

**BỘ BƯU CHÍNH, VIỄN THÔNG**

**TCN**

**TIÊU CHUẨN NGÀNH**

**TCN 68-192: 2003**

**TƯƠNG THÍCH ĐIỆN TỪ (EMC)  
THIẾT BỊ THÔNG TIN VÔ TUYẾN ĐIỆN  
YÊU CẦU CHUNG VỀ TƯƠNG THÍCH ĐIỆN TỪ**

*ElectroMagnetic Compatibility (EMC)  
Radio Communications Equipment  
General ElectroMagnetic Compatibility Requirements*

**HÀ NỘI, 12 - 2003**

# MỤC LỤC

*Lời nói đầu*

*Quyết định ban hành của Bộ trưởng Bộ Bưu chính, Viễn thông*

1. Phạm vi	6
2. Định nghĩa, thuật ngữ và các chữ viết tắt	7
3. Yêu cầu kỹ thuật	10
Phụ lục A (tham khảo) - Các mục trong tiêu chuẩn này tương ứng thích hợp với các yêu cầu trong hướng dẫn 89/336/EEC của uỷ ban EC	36
Tài liệu tham khảo	37

## LỜI NÓI ĐẦU

Tiêu chuẩn Ngành TCN 68-192: 2003 "***Tương thích điện từ (EMC) - Thiết bị thông tin vô tuyến điện - Yêu cầu chung về tương thích điện từ***" được xây dựng trên cơ sở soát xét, cập nhật Tiêu chuẩn Ngành 68-192:2000 và chấp thuận áp dụng nguyên vẹn các yêu cầu về tương thích điện từ trong tiêu chuẩn EN 300 339 (1998) "Các vấn đề về phổ tần số vô tuyến và tương thích điện từ (ERM) - Yêu cầu chung về tương thích điện từ đối với thiết bị thông tin vô tuyến (EMC)".

Tiêu chuẩn TCN 68-192: 2003 do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện (RIPT) biên soạn theo đề nghị của Vụ Khoa học – Công nghệ và được ban hành theo Quyết định số 195/2003/QĐ-BBCVT ngày 29 tháng 12 năm 2003 của Bộ trưởng Bộ Bưu chính, Viễn thông.

Tiêu chuẩn Ngành TCN 68-192: 2003 được ban hành dưới dạng song ngữ (tiếng Việt và tiếng Anh). Trong trường hợp có tranh chấp về cách hiểu do biên dịch, bản tiếng Việt được áp dụng.

VỤ KHOA HỌC - CÔNG NGHỆ

*Hà Nội, ngày 29 tháng 12 năm 2003*

**QUYẾT ĐỊNH CỦA BỘ TRƯỞNG BỘ BƯU CHÍNH, VIỄN THÔNG**

Về việc ban hành Tiêu chuẩn Ngành

**BỘ TRƯỞNG BỘ BƯU CHÍNH, VIỄN THÔNG**

- Căn cứ Pháp lệnh Chất lượng hàng hóa ngày 04/01/2000;
- Căn cứ Nghị định số 90/2002/NĐ-CP ngày 11/11/2002 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Bưu chính, Viễn thông;
- Căn cứ Quyết định số 27/2001/QĐ-TCBĐ ngày 09/01/2001 của Tổng cục Bưu điện (nay là Bộ Bưu chính, Viễn thông) về việc xây dựng, ban hành và công bố tiêu chuẩn trong ngành Bưu điện;
- Theo đề nghị của Vụ trưởng Vụ Khoa học - Công nghệ,

**QUYẾT ĐỊNH**

**Điều 1.-** Ban hành kèm theo Quyết định này 04 Tiêu chuẩn Ngành:

1. Thiết bị điện thoại không dây (loại kéo dài thuê bao) – Yêu cầu kỹ thuật, Mã số TCN 68-143: 2003;
2. Thiết bị đầu cuối viễn thông – Yêu cầu an toàn điện, Mã số TCN 68-190: 2003;
3. Tương thích điện từ (EMC) - Thiết bị viễn thông – Yêu cầu chung về phát xạ, Mã số TCN 68-191: 2003.
4. Tương thích điện từ (EMC) - Thiết bị thông tin vô tuyến điện – Yêu cầu chung về tương thích điện từ, Mã số TCN 68-192: 2003.

**Điều 2.-** Các tiêu chuẩn nêu ở Điều 1 được áp dụng thay thế các Tiêu chuẩn Ngành tương ứng:

1. Thiết bị điện thoại không dây (loại kéo dài thuê bao) – Yêu cầu kỹ thuật, Mã số TCN 68-143: 2000;
2. Thiết bị đầu cuối viễn thông – Yêu cầu an toàn điện, Mã số TCN 68-190: 2000;

3. Tương thích điện từ (EMC) - Thiết bị viễn thông – Yêu cầu chung về phát xạ, Mã số TCN 68-191: 2000.

4. Tương thích điện từ (EMC) - Thiết bị thông tin vô tuyến điện – Yêu cầu chung về tương thích điện từ, Mã số TCN 68-192: 2000.

**Điều 3.-** Hiệu lực bắt buộc áp dụng các tiêu chuẩn nêu ở Điều 1 sau 15 ngày kể từ ngày ký Quyết định này.

**Điều 4.-** Chánh văn phòng, Vụ trưởng Vụ Khoa học - Công nghệ, thủ trưởng các đơn vị chức năng, các đơn vị trực thuộc Bộ Bưu chính, Viễn thông và các tổ chức, cá nhân liên quan chịu trách nhiệm thi hành quyết định này.

**K/T. BỘ TRƯỞNG BỘ BƯU CHÍNH, VIỄN THÔNG  
THỨ TRƯỞNG THƯỜNG TRỰC**

*(Đã ký)*

**MAI LIÊM TRỰC**

**TƯƠNG THÍCH ĐIỆN TỪ (EMC)**  
**THIẾT BỊ THÔNG TIN VÔ TUYẾN ĐIỆN**  
**YÊU CẦU CHUNG VỀ TƯƠNG THÍCH ĐIỆN TỪ**

*ElectroMagnetic Compatibility (EMC)*

*Radio Communications Equipment*

*General ElectroMagnetic Compatibility Requirements*

(Ban hành theo Quyết định số       /2003/QĐ-BBCVT  
ngày       tháng 12 năm 2003 của Bộ trưởng Bộ Bưu chính, Viễn thông)

## **1. Phạm vi**

Tiêu chuẩn này được dùng làm cơ sở để hợp chuẩn thiết bị thông tin vô tuyến điện về lĩnh vực tương thích điện từ (được viết tắt là EMC).

Tiêu chuẩn này cũng là một trong các sở cứ để giải quyết vấn đề can nhiễu.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho tất cả các loại thiết bị thông tin vô tuyến điện trừ các máy thu thông tin quảng bá, các thiết bị thông tin cảm ứng, các máy phát có công suất siêu lớn ( $> 10 \text{ kW}$ ), các máy viba nghiệp vụ cố định và các hệ thống số liệu băng tần siêu rộng sử dụng kỹ thuật trải phổ hoặc công nghệ CDMA.

Tiêu chuẩn này bao gồm các chỉ tiêu EMC áp dụng cho các thiết bị thông tin vô tuyến điện làm việc trong dải tần từ 9 kHz đến 3000 GHz và bất kỳ thiết bị phụ trợ kết hợp nào.

Tiêu chuẩn này không xác định các chỉ tiêu về phát xạ tần số trên 40 GHz từ cổng anten hoặc cổng vỏ thiết bị.

Các chỉ tiêu trong tiêu chuẩn này đảm bảo thỏa mãn về khả năng tương thích điện từ cho các thiết bị thông tin vô tuyến điện. Tuy nhiên các chỉ tiêu này không bao hàm các trường hợp đặc biệt khắc nghiệt có thể xảy ra nhưng với xác suất thấp.

Tiêu chuẩn này không bao hàm các trường hợp như nguồn gây nhiễu tạo ra các đột biến độc lập được lập lại hoặc xuất hiện cố định liên tục, ví dụ như trạm rada hoặc đài phát thanh truyền hình quảng bá trong khu vực lân cận. Trong trường hợp này, khi cần thiết có thể phải sử dụng các biện pháp bảo vệ đặc biệt đối với nguồn gây nhiễu, đối tượng bị nhiễu hoặc cả hai.

Các thiết bị có công suất phát lớn, không thể kiểm tra được tại phòng thí nghiệm bình thường, thì có thể tiến hành thử nghiệm tại vị trí khai thác hoặc tại nơi sản xuất thiết bị.

Các thiết bị tuân thủ các yêu cầu trong tiêu chuẩn này không có nghĩa là tuân thủ các yêu cầu liên quan đến việc sử dụng thiết bị ví dụ như yêu cầu cấp chứng nhận, cấp phép.

Trong trường hợp không có tiêu chuẩn thiết bị vô tuyến thích hợp và không có tiêu chuẩn EMC cho thiết bị, họ thiết bị tương ứng hoặc không có bất kỳ tiêu chuẩn nào liên quan đến thiết bị vô tuyến, thì áp dụng tất cả các chỉ tiêu kỹ thuật trong tiêu chuẩn này và như vậy là đủ để đánh giá tính tuân thủ EMC của thiết bị.

Trong trường hợp có tiêu chuẩn thiết bị vô tuyến thích hợp nhưng không có tiêu chuẩn EMC cho thiết bị hoặc họ thiết bị tương ứng, thì bất kỳ chỉ tiêu kỹ thuật nào liên quan đến cổng anten và cổng vô thiết bị trong tiêu chuẩn đó được ưu tiên áp dụng so với các chỉ tiêu kỹ thuật tương ứng trong tiêu chuẩn này. Tất cả các chỉ tiêu kỹ thuật còn lại trong tiêu chuẩn này vẫn được áp dụng để đánh giá tính tuân thủ EMC của thiết bị.

## **2. Định nghĩa, thuật ngữ và các chữ viết tắt**

### **2.1 Định nghĩa, thuật ngữ**

#### **2.1.1 Thiết bị phụ trợ - A. Ancillary equipment**

Thiết bị kết nối với một thiết bị thông tin vô tuyến được coi là một thiết bị phụ trợ nếu:

Thiết bị đó được sử dụng với một thiết bị thông tin vô tuyến để cung cấp các chức năng làm việc và/hoặc điều khiển bổ sung, ví dụ như mở rộng khả năng điều khiển tới vị trí khác hoặc một nơi khác;

- Thiết bị đó không thể sử dụng độc lập để cung cấp các chức năng của thiết bị thông tin vô tuyến; và

- Thiết bị thông tin vô tuyến có khả năng thực hiện một số các chức năng như phát và/hoặc thu một cách độc lập mà không cần thiết bị phụ trợ.

#### **2.1.2 Thiết bị anten liền - A. Integral antenna equipment**

Thiết bị anten liền là thiết bị thông tin vô tuyến có anten liền không sử dụng đầu nối ngoài và anten đó được coi là một phần của thiết bị. Anten liền có thể được nối bên trong hoặc bên ngoài thiết bị. Với loại thiết bị này thì cổng vô thiết bị và cổng anten là một.

### 2.1.3 Thiết bị anten rời - *A. Non- integral antenna equipment*

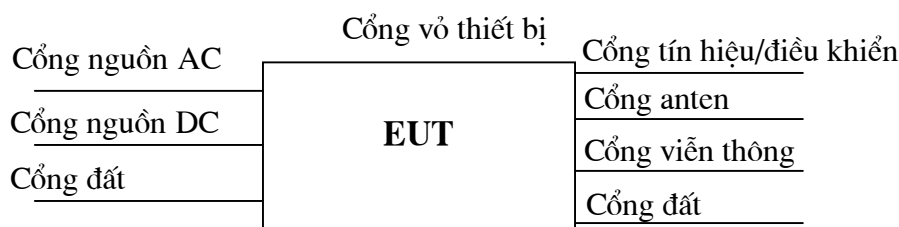
Thiết bị anten rời là thiết bị thông tin vô tuyến có đầu nối hoặc vành nối ống dẫn sóng để nối với anten hoặc trực tiếp hoặc qua cáp dẫn sóng, ống dẫn sóng. Thiết bị loại này có cổng anten riêng biệt với cổng vỏ thiết bị.

### 2.1.4 Thiết bị cố định - *A. Fixed equipment*

Thiết bị cố định là thiết bị được lắp đặt khai thác tại một vị trí cố định.

### 2.1.5 Cổng - *A. Port*

Cổng là giao diện của thiết bị với trường điện từ. Bất cứ điểm nào trên thiết bị được sử dụng để kết nối các loại cáp vào hoặc ra thiết bị đều được coi là cổng. Xem minh họa trong hình 1.



Hình 1. Minh họa các loại cổng

### 2.1.6 Độ rộng băng tần cần thiết - *A. Necessary bandwidth*

Độ rộng băng tần cần thiết là độ rộng của băng tần, đối với mỗi loại phát xạ, vừa đủ để đảm bảo truyền đưa tin tức với tốc độ và chất lượng theo yêu cầu trong những điều kiện định trước. Đối với các máy phát/bộ phát đáp đa kênh hoặc đa sóng mang, có nghĩa là nhiều tần số sóng mang được phát đi cùng một lúc từ bộ khuếch đại đầu ra tầng cuối hoặc từ anten, thì độ rộng băng tần cần thiết là băng tần của máy phát hay bộ phát đáp.

### 2.1.7 Độ rộng băng tần chiếm dụng - *A. Occupied bandwidth*

Độ rộng băng tần chiếm dụng là độ rộng của băng tần số, thấp hơn giới hạn tần số thấp và cao hơn giới hạn tần số cao, mà công suất phát xạ trung bình trong khu vực có tần số sẽ bằng số phần trăm cho trước  $\beta/2$  của toàn bộ công suất trung bình của một phát xạ cho trước. Nếu không có định nghĩa khác của ITU-R đối với mỗi loại phát xạ thích hợp, thì giá trị  $\beta/2$  là 0,5 %.

### 2.1.8 Cổng viễn thông - *A. Telecommunications port*

Là cổng để kết nối trực tiếp với một mạng viễn thông.



### 2.1.9 Đơn công - *A. Simplex*

Là đường truyền thông tin một chiều tại một thời điểm (bao gồm cả chế độ bán song công).

### 2.1.10 Tiêu chuẩn sản phẩm - *A. Product standard*

Là các tham số về quản lý tần số của sản phẩm vô tuyến.

### 2.1.11 Thiết bị thông tin vô tuyến - *A. Radio communications equipment*

Thiết bị thông tin vô tuyến bao gồm một hoặc nhiều máy phát và/hoặc máy thu vô tuyến được sử dụng cố định, di động hoặc xách tay. Thiết bị thông tin vô tuyến có thể hoạt động cùng với thiết bị phụ trợ nhưng các chức năng cơ bản không phụ thuộc vào các thiết bị phụ trợ này.

### 2.1.12 Dải tần hoạt động - *A. Operating frequency range*

Là dải (hoặc các dải) các tần số vô tuyến liên tục của EUT.

### 2.1.13 Cổng vỏ thiết bị - *A. Enclosure port*

Là vỏ bọc vật lý của thiết bị, thông qua đó, trường điện từ trường có thể bức xạ qua hoặc tác động vào thiết bị.

## 2.2 Các chữ viết tắt

Chữ viết tắt	Tiếng Anh	Tiếng Việt
AC	<i>Alternating Current</i>	Dòng điện xoay chiều.
AM	<i>Amplitude Modulation</i>	Điều chế biên độ.
AMN	<i>Artificial Main Network</i>	Mạch nguồn giả.
B	<i>measurement Bandwidth</i>	Băng tần đo.
BER	<i>Bit Error Ratio</i>	Tỷ lệ lỗi bit.
DC	<i>Direct Current</i>	Dòng điện một chiều.
DSB	<i>Double SideBand full carrier</i>	Hai biên độ sóng mang.
EMC	<i>ElectroMagnetic Compatiblity</i>	Tương thích điện từ.
emf	<i>electromotive force</i>	Sức điện động.
ESD	<i>Electro Static Discharge</i>	Phóng tĩnh điện.
EUT	<i>Equipment Under Test</i>	Thiết bị được kiểm tra.
FER	<i>Frame Erasure Ratio</i>	Tỷ lệ xóa khung.
LISN	<i>Line Impedance Stabilizing Network</i>	Mạch ổn định trở kháng đường dây.
PEP	<i>Peak Envelope Power</i>	Công suất đường bao đỉnh.
RF	<i>Radio Frequency</i>	Tần số vô tuyến.
rms	<i>root mean of squares</i>	Căn quân phương.
SSB	<i>Single SideBand suppressed carrier modulation</i>	Điều chế đơn biên nén sóng mang.
TDM	<i>Time Division Multiplexer</i>	Bộ ghép kênh chia thời gian.

### 3. Yêu cầu kỹ thuật

#### 3.1 Các qui định chung về điều kiện kiểm tra

##### 3.1.1 Cấu hình và điều kiện kiểm tra

EUT phải được kiểm tra trong các điều kiện phù hợp với các tiêu chuẩn cơ bản hoặc các thông tin kỹ thuật liên quan kèm theo thiết bị. Đó là các thông tin được nhà sản xuất công bố như dải nhiệt độ, độ ẩm và điện áp nguồn.

Cấu hình kiểm tra và cách kiểm tra phải sao cho gần giống nhất với cấu hình và cách thức thiết bị được khai thác sử dụng và phù hợp với các yêu cầu trong tiêu chuẩn này. Nếu khó có thể thực hiện một phép thử cụ thể nào đó trong điều kiện bình thường, thì có thể sử dụng phần cứng hoặc phần mềm kiểm tra đặc biệt. Tuy nhiên phần cứng hoặc phần mềm này phải cho kết quả phép thử và đặc trưng cho điều kiện làm việc bình thường của EUT.

Nếu tần số vô tuyến tại đầu ra máy phát của EUT gồm nhiều tần số độc lập, thì việc đánh giá EUT có thể được dựa trên các đặc tính của từng tín hiệu RF ở đầu ra.

Nếu EUT có nhiều băng tần phát thì tiến hành kiểm tra khi EUT làm việc tại tần số trung tâm của mỗi băng tần.

Nếu EUT là loại thiết bị anten liên nhưng có thể tháo rời được, thì phải kiểm tra EUT với loại anten thông thường được sử dụng ngoại trừ có các qui định khác.

Nếu EUT là một phần của một hệ thống hoặc có kết nối với thiết bị phụ trợ thì phải kiểm tra qua cấu hình kết nối tối thiểu với các thiết bị phụ trợ cần thiết để có thể kiểm tra hết các loại cổng.

Trong chế độ làm việc bình thường, các cổng của EUT được nối tới thiết bị phụ trợ hay thiết bị khác, thì khi tiến hành kiểm tra sẽ được nối tới các thiết bị đó (nếu điều kiện cho phép) hoặc được nối tới một thiết bị đầu cuối có chức năng mô phỏng các đặc tính vào/ra của các thiết bị đó. Các cổng vào/ra RF được kết cuối với trở kháng phù hợp.

Nếu EUT có một số lượng lớn các cổng thì phải chọn số lượng cổng để kiểm tra sao cho mô phỏng được điều kiện làm việc thực tế của EUT và có đủ tất cả các dạng kết cuối khác nhau.

Các cổng không được nối cáp trong chế độ làm việc bình thường của EUT, ví dụ như các cổng dịch vụ, cổng lập trình, ..., thì không được nối tới bất kỳ loại cáp

nào trong khi kiểm tra. Nếu bắt buộc phải kết nối cáp vào các cổng này hoặc phải kéo dài các cáp kết nối nội bộ, thì phải áp dụng các biện pháp phòng ngừa để không gây ảnh hưởng khi đánh giá EUT.

Điều kiện, cấu hình và các chế độ làm việc của EUT khi kiểm tra phải được ghi trong biên bản thử nghiệm.

### 3.1.2 Bố trí các tín hiệu kiểm tra và tín hiệu kích thích EUT

Đối với các thiết bị thông tin vô tuyến anten rời không sử dụng cáp đồng trục để nối tới anten (ví dụ như ống dẫn sóng hay dây song hành 600  $\Omega$ ), thì phải sử dụng các loại dây truyền dẫn có lớp che chắn thích hợp để nối từ EUT đến thiết bị đo.

#### 3.1.2.1 Bố trí tín hiệu kiểm tra tại đầu vào máy phát

Máy phát được điều chế bằng một nguồn tín hiệu trong hoặc ngoài có khả năng tạo ra tín hiệu kiểm tra thích hợp (xem thêm phần 3.1.5.2).

#### 3.1.2.2 Bố trí tín hiệu kiểm tra tại đầu ra máy phát

Đối với các thiết bị thông tin vô tuyến anten liền, thì tín hiệu mong muốn để thiết lập đường truyền thông được phát đi từ EUT tới một anten được đặt trong môi trường kiểm tra. Thiết bị đo tín hiệu mong muốn này được đặt bên ngoài môi trường kiểm tra.

Đối với thiết bị thông tin vô tuyến anten rời, thì tín hiệu mong muốn để thiết lập đường truyền thông được phát đi từ đầu nối anten qua ống dẫn sóng hoặc cáp dẫn có lớp che chắn thích hợp. Thiết bị đo tín hiệu mong muốn này được đặt bên ngoài môi trường kiểm tra.

Nếu cần, phải áp dụng các biện pháp thoả đáng để tránh bất kỳ một ảnh hưởng nào của tín hiệu nhiễu vào máy đo.

#### 3.1.2.3 Bố trí tín hiệu kiểm tra tại đầu vào máy thu

Đối với thiết bị thông tin vô tuyến anten liền, tín hiệu vào mong muốn để thiết lập đường truyền thông được đưa vào máy thu từ một anten được đặt trong môi trường kiểm tra. Trừ các trường hợp đặc biệt khác cho trong tiêu chuẩn này, thì tín hiệu này phải có mức lớn hơn 40 dB so với mức để thiết lập đường truyền thông với các chỉ tiêu danh định (có thể thấp hơn nếu nhà sản xuất công bố). Mức này được đo khi các bộ khuếch đại công suất phát nhiễu EMC đang làm việc nhưng không có kích thích. Mức của tín hiệu vào mong muốn này thay thế tương đương mức tín hiệu thu của máy thu trong chế độ làm việc bình thường và phải đủ lớn để

ngăn tạp âm băng rộng từ các bộ khuếch đại công suất tạo nhiễu EMC không làm ảnh hưởng đến kết quả phép đo. Nguồn tín hiệu vào mong muốn này được đặt bên ngoài môi trường kiểm tra.

*Chú ý: Nếu cần có thể phải lắp thêm bộ lọc dải hẹp (notch filter), bộ lọc này được điều chỉnh về tần số của đường truyền thông để làm giảm tạp âm nền và phép đo được chính xác hơn.*

Đối với thiết bị thông tin vô tuyến anten rời, thì tín hiệu vào mong muốn để thiết lập đường truyền thông được đưa vào đầu nối anten qua đường truyền dẫn có lớp che chắn thích hợp. Nguồn tín hiệu vào mong muốn này được đặt bên ngoài môi trường kiểm tra. Trừ các trường hợp đặc biệt khác cho trong tiêu chuẩn này, tín hiệu này phải có mức lớn hơn 40 dB so với mức để thiết lập đường truyền thông với các chỉ tiêu kỹ thuật danh định (có thể thấp hơn nếu nhà sản xuất công bố), mức này được đo khi các bộ khuếch đại công suất phát nhiễu EMC đang làm việc nhưng không có kích thích.

Các nguồn tín hiệu kiểm tra phải có trở kháng phù hợp với trở kháng đầu vào máy thu. Yêu cầu này nhất thiết phải được thoả mãn cho cả khi có nhiều tín hiệu được đưa đến máy thu cùng một lúc.

#### 3.1.2.4 Bố trí tín hiệu kiểm tra tại đầu ra máy thu

Đối với các thiết bị thoại, thì đầu ra tần số âm tần của máy thu phải được ghép, thông qua ống dẫn âm cách điện, tới một đồng hồ đo méo âm hoặc thiết bị đo khác được đặt bên ngoài môi trường kiểm tra. Nếu điều kiện thực tế không cho phép thực hiện kỹ thuật này, thì có thể áp dụng các biện pháp khác để nối đầu ra máy thu tới thiết bị đo méo và phải được ghi rõ trong biên bản thử nghiệm. Phải áp dụng các biện pháp phòng ngừa để tối thiểu hoá bất cứ ảnh hưởng nào tới thiết bị đo.

Đối với các thiết bị phi thoại, thì đầu ra của máy thu phải được ghép, thông qua các phương tiện dẫn có cách điện, tới thiết bị đo đặt ngoài môi trường kiểm tra. Nếu máy thu có đầu nối tại đầu ra, thì nó sẽ được nối tới thiết bị đo đặt bên ngoài môi trường kiểm tra bằng loại cáp thường được sử dụng trong chế độ làm việc bình thường của EUT. Phải áp dụng các biện pháp phòng ngừa để tối thiểu hoá bất cứ ảnh hưởng nào tới thiết bị đo. Mô tả hệ thống đo phải được ghi lại trong biên bản thử nghiệm.

#### 3.1.2.5 Bố trí các tín hiệu thử miễn nhiễm

Bố trí các tín hiệu thử miễn nhiễm được mô tả chi tiết trong các tiêu chuẩn EMC cơ bản có liên quan như IEC 1000 4-2, TCN 68 – 194: 2000, IEC 1000 4-4, IEC 1000 4-5, TCN 68 – 195: 2000, IEC 1000 4-11.

### 3.1.3 Bảng tần loại trừ

Các tần số làm việc của các thiết bị thông tin vô tuyến thông thường được loại trừ khỏi phép thử miễn nhiễm. Các tần số làm việc của các máy phát vô tuyến và tần số phát xạ ngoài băng cũng được loại trừ khỏi các phép đo phát xạ EMC.

Không có băng tần loại trừ áp dụng cho các phép đo phát xạ EMC đối với các máy thu và các thiết bị phụ trợ.

Loại trừ các phép thử vô tuyến, hay còn gọi là băng tần loại trừ, phải được ghi lại chi tiết trong biên bản kết quả trong mọi trường hợp khác nhau.

#### 3.1.3.1 Bảng tần loại trừ đối với máy phát trong các phép đo phát xạ EMC

Các băng tần loại trừ sẽ không được áp dụng khi đo máy phát ở chế độ chờ.

Bảng tần loại trừ cho các loại máy phát khác nhau được cho trong bảng 1.

Áp dụng băng tần loại trừ cho các máy phát để tránh đo các bức xạ do điều chế (nếu có) hoặc do hệ số dốc của bộ lọc trong thiết bị đo mặc dù không đặt tại tần số danh định của máy phát.

**Bảng 1 - Bảng tần loại trừ đối với máy phát cho các phép đo phát xạ**

Các loại EUT	Độ rộng của băng tần loại trừ (chú ý 1 và 2)	Tần số trung tâm của băng tần loại trừ
Thiết bị có phân kênh, $F_n < 0,05 F_c$	$5 F_n + F_s$	$F_c$
Thiết bị không phân kênh, bao gồm cả thiết bị trải phổ hoặc thiết bị có $F_n > 0,05 F_c$	$1,1 F_n + F_s$	$F_c$
Thiết bị nhảy tần	$4 F_n + F_h + F_s$	$F_{ch}$

Fn: Độ rộng băng tần cần thiết của loại phát xạ mong muốn

Fs: Độ rộng băng tần bao phủ = 20 B

B (độ rộng băng tần đo) :

1 kHz trong dải tần từ 9 đến 150 kHz

9 đến 10 kHz trong dải tần từ 150 kHz đến 30 MHz

100 đến 120 kHz trong dải tần từ 30 MHz đến 1 GHz

1 MHz trong dải tần lớn hơn 1 GHz

Fh: Dải tần số nhảy tần

Fc: Tần số trung tâm của băng tần cần thiết của máy phát

Fch: Tần số trung tâm của dải nhảy tần của máy phát.

- *Chú ý 1: Sự cần thiết phải mở rộng băng tần loại trừ đối với máy phát lên tới 20 lần độ rộng băng tần đo là để dành chỗ cho băng tần bao phủ, Fs, của các bộ lọc trong thiết bị đo. Có thể sử dụng các băng tần đo có độ rộng nhỏ hơn. Băng loại trừ và độ rộng băng tần đo phải được ghi chi tiết trong biên bản thử nghiệm.*

- *Chú ý 2: Đối với các thiết bị làm việc tại các tần số dưới 30 MHz, băng tần loại trừ được mở rộng về mỗi phía 5% tần số trung tâm.*

### 3.1.3.2 Băng tần loại trừ đối với máy phát trong các phép thử miễn nhiễm

Băng tần loại trừ là băng tần tính từ tần số trung tâm trừ đi hai lần độ rộng băng tần chiếm dụng đến tần số trung tâm cộng hai lần độ rộng băng tần chiếm dụng.

Đối với các thiết bị ghép kênh chia thời gian, thì băng tần loại trừ đối với máy phát bằng băng tần loại trừ đối với máy thu cho các phép thử miễn nhiễm.

### 3.1.3.3 Băng tần loại trừ đối với máy thu trong các phép thử miễn nhiễm

Băng tần loại trừ đối với máy thu là băng tần làm việc của máy thu được mở rộng về mỗi phía là  $\pm 5\%$  tần số trung tâm.

### 3.1.4 Các quy định đối với phép đo phát xạ EMC

Các phép đo được thực hiện khi EUT làm việc đúng chức năng và ở chế độ tạo ra mức bức xạ lớn nhất trong băng tần khảo sát.

Phải áp dụng các biện pháp để tối đa hoá mức phát xạ của EUT, ví dụ như dịch chuyển các cáp nối, ...

Nếu điều kiện cho phép, một tín hiệu tone hoặc một luồng bit sẽ được sử dụng để điều chế máy phát. Nhà sản xuất phải cung cấp thông tin về loại điều chế để tạo ra mức phát xạ lớn nhất trong chế độ phát.

Nếu EUT có nhiều băng tần làm việc, thì nó phải được đặt chế độ làm việc tại tần số trung tâm của mỗi băng tần.

Nếu EUT có một hoặc nhiều băng tần làm việc rộng, thì phải thực hiện ít nhất một phép đo mỗi decade trong toàn bộ dải tần của EUT. Các tần số được lựa chọn cho phép đo phải được ghi trong biên bản thử nghiệm.

### 3.1.5 Các quy định cho các phép thử miễn nhiễm EMC

Đối với các phép thử miễn nhiễm của thiết bị phụ trợ, nếu không có tiêu chí đánh giá đạt/không đạt riêng, thì máy thu, máy phát hoặc máy thu-phát kết nối tới thiết bị phụ trợ đó được dùng làm sở cứ để đánh giá thiết bị phụ trợ đạt hay không đạt trong phép thử.

#### 3.1.5.1 Chế độ làm việc

Đối với phép thử miễn nhiễm của các máy phát, thì các máy phát phải làm việc ở chế độ có công suất đường bao đỉnh (PEP) đầu ra RF lớn nhất hoặc tại mức không nhỏ hơn -6 dB so với mức công suất tối đa do giới hạn nhiệt của thiết bị. Máy phát phải được điều chế theo qui định trong mục 3.1.5.2. Nếu điều kiện cho phép, thì đường truyền thông liên tục được thiết lập khi bắt đầu phép thử và áp dụng tiêu chí chất lượng trong mục 3.3.2.1. Nếu trong điều kiện EUT không có khả năng thiết lập đường truyền thông liên tục, thì áp dụng tiêu chí chất lượng trong mục 3.3.2.2.

Đối với các phép thử miễn nhiễm của các máy thu, tín hiệu đầu vào mong muốn được điều chế như trong mục 3.1.5.2. Nếu điều kiện cho phép, thì thiết lập đường truyền thông liên tục khi bắt đầu phép thử và áp dụng tiêu chí chất lượng trong mục 3.3.2.1. Nếu thiết bị không cho phép thiết lập đường truyền thông liên tục, thì áp dụng tiêu chí chất lượng trong mục 3.3.2.2.

#### 3.1.5.2 Điều chế tín hiệu thử

Đối với thiết bị thoại tương tự:

- Tín hiệu đầu vào máy thu được điều chỉnh về tần số làm việc danh định, được điều chế bằng tín hiệu hình sin tần số 1 kHz, chỉ số điều chế do nhà sản xuất xác định (trong chế độ làm việc bình thường);

- Các máy phát ở chế độ phát hai biên đủ sóng mang được điều chế bằng tín hiệu hình sin tần số 1 kHz. Mức của tín hiệu này cần được điều chỉnh để đạt được độ sâu điều chế tín hiệu ra ít nhất là 60%;

- Các máy phát ở chế độ phát đơn biên nén sóng mang được điều chế bằng tín hiệu hình sin tần số 1 kHz;

- Các máy phát ở chế độ điều pha được điều chế bằng tín hiệu hình sin tần số 1 kHz, mức của tín hiệu này được điều chỉnh sao cho đạt được độ lệch bằng 60% độ lệch đỉnh của tín hiệu RF đầu ra;

- Trong trường hợp máy phát ở chế độ điều pha và áp dụng kỹ thuật trắc âm âm thanh, thì có thể thực hiện phép thử ngưỡng xuyên âm thay cho các phép thử trên. Tín hiệu thử là tín hiệu hình sin tần số 1 kHz với mức chuẩn sao cho đạt được độ lệch 60% độ lệch đỉnh. Đối với máy thu, dạng điều chế này được áp dụng cho các tín hiệu mong muốn. Đối với máy phát, dạng điều chế này áp dụng cho tín hiệu RF đầu ra. Sau khi xác định được mức chuẩn, cắt điều chế 1 kHz trong khoảng thời gian thực hiện phép thử.

Đối với các loại thiết bị khác (ví dụ như thoại số, số liệu,...):

- Tín hiệu mong muốn đầu vào máy thu được điều chỉnh về tần số làm việc danh định của máy thu và được điều chế bằng một tín hiệu thử do nhà sản xuất xác định trong điều kiện làm việc bình thường;

- Máy phát cũng được điều chế bằng một tín hiệu thử do nhà sản xuất qui định trong điều kiện làm việc bình thường;

- Nhà sản xuất có thể sẽ cung cấp thiết bị điều chế/giải điều chế;

- Máy phát tín hiệu thử (điều chế) phải có khả năng tạo ra luồng số liệu liên tục hoặc mẫu bản tin có thể lặp lại;

- Trong trường hợp EUT là thiết bị số liệu, thì thiết bị kiểm tra phải có khả năng:

- + Đọc và hiển thị tỷ lệ lỗi bit (BER), hoặc tỷ lệ xóa khung (FER) của một luồng số liệu liên tục; hoặc

- + Đọc và hiển thị (lặp lại) sự chấp nhận bản tin hoặc tốc độ lưu thoát số liệu với trường hợp hệ thống tự sửa lỗi.

## 3.2 Đánh giá chất lượng

### 3.2.1 Yêu cầu chung

Nhà sản xuất phải cung cấp các thông tin dưới đây về EUT. Các thông tin này phải được ghi trong biên bản thử nghiệm:



- Các chức năng chính của EUT được kiểm tra trong và sau phép thử EMC;
- Các chức năng khai thác của EUT phù hợp với tài liệu hướng dẫn sử dụng của nó;
- Dạng điều chế và các đặc tính truyền dẫn được sử dụng để kiểm tra (ví dụ như chuỗi bit ngẫu nhiên, sắp xếp bản tin,...);
- Thiết bị phụ trợ kết nối với thiết bị vô tuyến nếu có;
- Phương pháp giám sát việc thiết lập và duy trì đường truyền thông;
- Các chức năng điều khiển và các số liệu lưu giữ cần thiết cho thiết bị làm việc bình thường và phương pháp để đánh giá sau các xung thử EMC;
- Một danh mục đầy đủ các loại cổng như cổng nguồn, cổng anten, cổng tín hiệu/điều khiển, và độ dài tối đa của cáp nối. Các cổng nguồn được phân loại tiếp là nguồn AC hay DC;
- Danh mục các đầu nối dịch vụ, đầu nối lập trình;
- Độ rộng băng thông của bộ lọc ngay trước bộ giải điều chế của máy thu;
- Chi tiết về dải tần làm việc của EUT;
- Trường hợp EUT là thiết bị anten rời, thì phải có mô tả chi tiết tất cả các loại anten của nhà sản xuất cung cấp để sử dụng cho thiết bị đó;
- Phải có mô tả chi tiết cơ chế phục hồi chế độ làm việc bình thường của thiết bị bằng nhân công;
- Phiên bản phần mềm của EUT sử dụng trong khi kiểm tra.

### 3.2.2 EUT có thể thiết lập đường truyền thông liên tục

Nếu EUT cho phép thiết lập đường truyền thông liên tục, thì áp dụng các yêu cầu về điều chế tín hiệu thử và bố trí phép thử như trong mục 3.1.

### 3.2.3 EUT chỉ có thể thiết lập đường truyền thông không liên tục

Nếu EUT không cho phép thiết lập đường truyền thông liên tục hoặc trường hợp thiết bị phụ trợ được kiểm tra độc lập, thì nhà sản xuất phải xác định phương pháp thử và mức chỉ tiêu, suy giảm chỉ tiêu cho phép trong và/hoặc sau phép thử. Nhà sản xuất phải cung cấp các thông tin sau:

- Tiêu chí đánh giá đạt/không đạt của EUT;
- Phương pháp giám sát chất lượng của EUT.

Đánh giá chất lượng được thực hiện trong và/hoặc sau phép thử phải đơn giản dễ thực hiện, nhưng cũng tại thời điểm đó phải có được những chứng minh thoả đáng rằng các chức năng chính của EUT có làm việc.

### 3.2.4 Phân loại EUT

Thiết bị xách tay hoặc tổ hợp thiết bị được cấp nguồn từ ắc quy của các phương tiện giao thông được coi là các thiết bị được sử dụng trong môi trường giao thông.

Thiết bị xách tay hoặc tổ hợp thiết bị được cấp nguồn từ mạng điện lưới công cộng được coi là các thiết bị sử dụng trong môi trường cố định.

### 3.2.5 Phương pháp đánh giá thiết bị phụ trợ

Thiết bị phụ trợ có thể:

- Được công bố tuân thủ với các phép thử miễn nhiễm và các phép đo bức xạ độc lập với máy thu, máy phát, hoặc máy thu-phát;
- Được công bố tuân thủ với tiêu chuẩn EMC thích hợp khác;
- Trường hợp thiết bị phụ trợ được kiểm tra trong khi kết nối với máy thu, máy phát hay máy thu - phát, thì tuân thủ được đánh giá theo các mục thích hợp trong tiêu chuẩn này.

## 3.3 Tiêu chí chất lượng

### 3.3.1 Yêu cầu chung

EUT phải đáp ứng được các tiêu chí chất lượng trong bảng 2.

Nếu EUT chỉ có chức năng là máy phát, thì các phép thử phải được lặp lại khi EUT ở chế độ chờ (nếu có) để khẳng định không xuất hiện sự truyền dẫn không mong muốn.

Nếu EUT là máy thu-phát, thì máy phát không được làm việc không chủ định trong khi thực hiện phép thử.

Các tiêu chí A, B và C trong bảng 2 được sử dụng như sau:

- Tiêu chí A cho các phép thử miễn nhiễm với hiện tượng có bản chất liên tục;
- Tiêu chí B cho các phép thử miễn nhiễm với hiện tượng có bản chất đột biến;
- Tiêu chí C cho các phép thử miễn nhiễm với các hiện tượng nguồn cung cấp tạm ngắt trong khoảng thời gian vượt quá một chu kỳ đã cho nào đó.

**Bảng 2 - Định nghĩa các tiêu chí chất lượng**

Tiêu chí	Trong khi thực hiện phép thử	Sau khi thực hiện phép thử
A	Làm việc như qui định.	Làm việc như qui định.
	Suy giảm chỉ tiêu (chú ý 1).	Không suy giảm chỉ tiêu (chú ý 2).
	Không mất chức năng.	Không mất chức năng.
	Mất chức năng (một hoặc nhiều lần)	Làm việc như qui định.

B		Không suy giảm chỉ tiêu (chú ý 2). Tự phục hồi các chức năng.
C	Mất chức năng (một hoặc nhiều lần)	Làm việc như qui định. Không suy giảm chỉ tiêu (chú ý 2). Phục hồi các chức năng nhờ tác động bên ngoài (chú ý 3).

- *Chú ý 1: Suy giảm chỉ tiêu trong khi tiến hành phép thử được hiểu là suy giảm tới một mức không thấp hơn mức chỉ tiêu tối thiểu do nhà sản xuất xác định để đảm bảo thiết bị làm việc đúng qui định. Trong một số trường hợp mức chỉ tiêu tối thiểu có thể thay thế bằng mức suy giảm chỉ tiêu cho phép.*

*Nếu mức chỉ tiêu tối thiểu hay mức suy giảm cho phép không được nhà sản xuất xác định, thì có thể xác định từ các tài liệu liên quan đến thiết bị và mức mà đối tượng sử dụng mong muốn khi sử dụng thiết bị đúng qui định*

- *Chú ý 2: Không suy giảm chỉ tiêu sau khi tiến hành phép thử được hiểu là không có sự suy giảm dưới mức chỉ tiêu tối thiểu do nhà sản xuất xác định. Trong một số trường hợp mức chỉ tiêu tối thiểu có thể thay thế bằng mức suy giảm chỉ tiêu cho phép. Sau phép thử không có sự thay đổi các số liệu làm việc. Nếu mức chỉ tiêu tối thiểu hay mức suy giảm cho phép không được nhà sản xuất xác định, thì có thể xác định từ các tài liệu liên quan đến thiết bị và mức mà đối tượng sử dụng mong muốn khi sử dụng thiết bị đúng qui định*

- *Chú ý 3: EUT phải có khả năng cảnh báo khi cần phải khôi phục chức năng bằng tay sau phép thử EMC, ví dụ như cảnh báo bằng đèn, âm thanh,...và các thao tác cần thiết để khôi phục, chẩn đoán phải được ghi chi tiết trong hướng dẫn sử dụng thiết bị.*

### 3.3.2 Đánh giá khả năng miễn nhiễm của máy thu

#### 3.3.2.1 EUT có khả năng thiết lập đường truyền thông liên tục

Thiết lập đường truyền thông liên tục khi bắt đầu phép thử, việc duy trì đường truyền thông và đánh giá thông tin tín hiệu được khôi phục lại, ví dụ như tín hiệu âm thanh, được sử dụng làm tiêu chí chất lượng để đánh giá EUT trong và sau phép thử.

#### 3.3.2.2 EUT chỉ có khả năng thiết lập đường truyền thông không liên tục

Nếu EUT không có khả năng thiết lập đường truyền thông liên tục hoặc trường hợp thiết bị phụ trợ được kiểm tra độc lập, thì nhà sản xuất phải công bố mức chỉ tiêu hoặc mức suy giảm chỉ tiêu cho phép trong và/hoặc sau phép thử. Các chỉ tiêu này phải có trong tài liệu đi kèm thiết bị.

Các tiêu chí do nhà sản xuất xác định ít nhất phải cùng mức với các tiêu chí trong mục 3.3.1.

### 3.3.2.3 Đánh giá các đáp ứng thu, băng rộng và băng hẹp

#### a) Hiện tượng băng rộng:

- EUT có tần số làm việc dưới 1 MHz:

Nếu có bất kỳ một đáp ứng nào làm cho EUT không thỏa mãn tiêu chí A trong dải tần lớn hơn 50 lần độ rộng băng tần cần thiết của dịch vụ vô tuyến của EUT, thì được coi là đáp ứng miễn nhiệm EMC băng rộng và kết quả phép thử được coi là không đạt. Theo đề xuất của nhà sản xuất thiết bị, thì phép thử có thể được lặp lại với dải tần tương đương 2 và 2,5 lần băng tần của bộ lọc nằm ngay trước bộ giải điều chế. Nếu một trong hai trường hợp sau không xuất hiện bất kỳ hiện tượng nào thì kết quả phép thử được đánh giá là đạt. Sự lựa chọn nào được sử dụng để đánh giá EUT phải được ghi trong biên bản thử nghiệm.

- EUT có tần số làm việc trên 1 MHz

Nếu có bất kỳ một đáp ứng nào làm cho EUT không thỏa mãn tiêu chí A trong dải tần lớn hơn 10 lần độ rộng băng tần cần thiết của dịch vụ vô tuyến của EUT, thì được coi là đáp ứng miễn nhiệm EMC băng rộng và phép thử được coi là không đạt. Theo đề xuất của nhà sản xuất thiết bị, thì phép thử có thể được lặp lại với dải tần tương đương 2 và 2,5 lần băng tần của bộ lọc nằm ngay trước bộ giải điều chế. Nếu một trong hai trường hợp sau không xuất hiện bất kỳ hiện tượng nào thì kết quả phép thử được đánh giá là đạt. Sự lựa chọn nào được sử dụng để đánh giá EUT phải được ghi trong biên bản thử nghiệm.

#### b) Hiện tượng băng hẹp:

- EUT có tần số làm việc dưới 1 MHz:

Nếu có bất kỳ một đáp ứng nào làm cho EUT không thỏa mãn tiêu chí A trong dải tần nhỏ hơn 50 lần độ rộng băng tần cần thiết của dịch vụ vô tuyến của EUT, thì được coi là một đáp ứng giả máy thu. Tất cả các đáp ứng giả băng hẹp này phải được ghi trong biên bản thử nghiệm. Nếu bất cứ một đáp ứng nào loại này xuất hiện, thì phép thử được coi là không đạt trừ phi nhà sản xuất công bố một danh mục đầy đủ các tần số đáp ứng giả băng hẹp trong tài liệu sử dụng đi kèm thiết bị. Trong trường hợp này, danh mục tần số đó phải được ghi trong biên bản thử nghiệm dưới dạng phụ lục.

- EUT có tần số làm việc trên 1 MHz:

Nếu có bất kỳ một đáp ứng nào làm cho EUT không thỏa mãn tiêu chí A trong dải tần nhỏ hơn 10 lần độ rộng băng tần cần thiết của dịch vụ vô tuyến của EUT, thì được coi là một đáp ứng giả máy thu. Tất cả các đáp ứng giả băng hẹp này phải được ghi trong biên bản thử nghiệm. Nếu bất cứ một đáp ứng nào loại này xuất hiện, thì phép thử được coi là không đạt trừ phi nhà sản xuất công bố một danh mục đầy đủ các tần số đáp ứng giả băng hẹp trong tài liệu sử dụng đi kèm thiết bị. Trong trường hợp này, danh mục tần số đó phải được ghi trong biên bản thử nghiệm dưới dạng phụ lục.

### 3.4 Các giới hạn phát xạ EMC và phương pháp đo tương ứng

#### 3.4.1 Phát xạ từ cổng vào/ra nguồn AC

Tiêu chuẩn này để đánh giá khả năng của các thiết bị thông tin vô tuyến và các thiết bị phụ trợ giới hạn được tạp âm nội xuất hiện tại các cổng nguồn AC của chúng.

Phương pháp đo tuân thủ theo tiêu chuẩn TCN 68 – 193: 2000.

Cổng ra nguồn AC phải được nối với tải, thông qua mạch cân bằng trở kháng đường dây (LISN), sao cho tạo được mức dòng tương đương với mức dòng đã phân cấp cho nguồn đó.

Trường hợp cổng ra nguồn AC của mạng điện lưới nối trực tiếp với cổng vào AC của EUT (hoặc thông qua công tắc hay cầu chì), thì không cần thực hiện phép đo tại cổng ra AC này.

*Chú ý: Mạch nguồn giả (AMN) trong tiêu chuẩn TCN 68 – 193: 2000 tương đương với Mạch cân bằng trở kháng đường dây (LISN).*

EUT phải thỏa mãn các giới hạn trong bảng 3 dưới đây (bao gồm giá trị giới hạn trung bình và giá trị giới hạn gần đỉnh).

Khi thực hiện phép đo ở chế độ phát, dải tần số đo từ 150 kHz đến 30 MHz, không tính băng tần loại trừ đối với máy phát.

**Bảng 3- Giới hạn phát xạ từ cổng vào/ra nguồn AC**

Hiện tượng điện từ	Dải tần, MHz	Giới hạn, dB $\mu$ V	Tiêu chuẩn cơ bản	Chú ý
Nhiều dẫn tần số vô tuyến	Từ 0,15 đến 0,5	Từ 66 đến 56 (giá trị gần đỉnh). Từ 56 đến 46 (giá trị trung bình).	TCN 68 – 193: 2000	Chú ý 1

Nhiều dẫn tần số vô tuyến	> 0,5 đến 5	56 (giá trị gần đỉnh). 46 (giá trị trung bình).	TCN 68 – 193: 2000	
Nhiều dẫn tần số vô tuyến	> 5 đến 30	60 (giá trị gần đỉnh). 50 (giá trị trung bình).	TCN 68 – 193: 2000	
<i>Chú ý 1: giới hạn giảm tuyến tính theo logarit tần số trong dải từ 0,15 đến 0,5 MHz.</i>				

### 3.4.2 Phát xạ từ cổng vào/ra nguồn DC

Tiêu chuẩn này đánh giá khả năng của các thiết bị thông tin vô tuyến và thiết bị phụ trợ giới hạn được tạp âm nội xuất hiện tại cổng nguồn DC của chúng.

Giới hạn này chỉ áp dụng cho các cổng vào/ra nguồn DC với cáp nối dài hơn 3 m. Nếu sử dụng bộ chuyển đổi AC-DC để cấp nguồn cho thiết bị với cáp nối ngắn hơn 3 m, thì áp dụng tiêu chuẩn phát xạ tại cổng AC của bộ chuyển đổi như trong mục 3.4.1 và không áp dụng giới hạn này cho cổng DC của EUT.

Phương pháp đo tuân thủ theo tiêu chuẩn TCN 68 – 193: 2000.

Nếu EUT được cấp nguồn DC qua hai dây riêng hoặc một dây nối đất, thì phải thực hiện phép đo với cả hai trường hợp.

Cổng ra DC được nối với tải thông qua mạch cân bằng trở kháng đường dây (LISN) sao cho tạo được mức dòng tương đương với mức dòng đã phân cấp cho nguồn đó.

Trường hợp cổng ra nguồn DC được nối trực tiếp với cổng vào DC của EUT (hoặc thông qua công tắc hay cầu chì), thì không cần thực hiện phép đo tại cổng ra DC này.

EUT phải thoả mãn các giới hạn cho trong bảng 4 .

**Bảng 4 - Giới hạn phát xạ từ cổng vào/ra nguồn DC**

Hiện tượng điện từ	Dải tần, MHz	Giới hạn, dBμV	Tiêu chuẩn cơ bản	Chú ý
Nhiều dẫn tần số vô tuyến	Từ 0,15 đến 0,5	Từ 66 đến 56 (giá trị gần đỉnh). Từ 56 đến 46 (giá trị trung bình).	TCN 68 – 193: 2000	Chú ý 1
Nhiều dẫn tần số vô tuyến	> 0,5 đến 5	56 (giá trị gần đỉnh). 46 (giá trị trung bình).	TCN 68 – 193: 2000	
Nhiều dẫn tần	> 5 đến 30	60 (giá trị gần đỉnh).	TCN 68 – 193:	

số vô tuyến		50 (giá trị trung bình).	2000	
<i>Chú ý 1: Giới hạn giảm tuyến tính theo logarit tần số trong dải từ 0,15 đến 0,5 MHz.</i>				

### 3.4.3 Phát xạ từ cổng vô của thiết bị phụ trợ độc lập

Tiêu chuẩn này đánh giá khả năng giới hạn phát xạ từ cổng vô máy của thiết bị phụ trợ.

Tiêu chuẩn này chỉ áp dụng cho các thiết bị phụ trợ không được tổ hợp vào trong máy thu, máy phát hoặc máy thu phát vô tuyến.

Phương pháp đo tuân thủ theo tiêu chuẩn TCN 68 – 193: 2000.

Các thiết bị phụ trợ độc lập phải thỏa mãn các giới hạn trong bảng 5 (khoảng cách đo là 10 m).

**Bảng 5 - Giới hạn phát xạ từ cổng vô của thiết bị phụ trợ độc lập**

Dải tần, MHz	Giới hạn (giá trị gần đỉnh), dBμV/m
Từ 30 đến 230	30
> 230 đến 1000	37

### 3.4.4 Phát xạ từ cổng vô máy của thiết bị anten rời và cổng vào/ra anten của thiết bị anten liền

Tiêu chuẩn này đánh giá khả năng giới hạn tạp âm nội (phát xạ giả) từ cổng vô của thiết bị thông tin vô tuyến anten rời.

Với trường hợp thiết bị thông tin vô tuyến anten liền, tiêu chuẩn này đánh giá khả năng giới hạn phát xạ giả từ cổng anten cũng như cổng vô của thiết bị.

Hướng dẫn thực hiện phép đo cho trong các tiêu chuẩn ETS 300296, ETS 300390, ETR 027, ETS 300 086, ETS 300113, ETR 028, hoặc CISPR 16-1. Phương pháp đo được lựa chọn phải được ghi trong biên bản thử nghiệm.

Có thể sử dụng các phương pháp đo công suất trực tiếp hoặc phương pháp thay thế, tùy theo phương pháp nào phù hợp hơn với dải tần khảo sát.

Máy thu đo được điều chỉnh trên toàn dải tần đo, mức công suất phải được đo tại các tần số có thành phần phát xạ giả. Các phép đo phải được lặp lại với EUT ở chế độ chờ và chế độ thu. Nếu mức đo được thấp hơn 10 dB so với giới hạn trong bảng 6 thì sẽ không phải ghi lại trong biên bản thử nghiệm.

Đối với máy phát áp dụng các qui định về điều chế trong mục 3.1.5 (nếu thích hợp) và các qui định về băng tần loại trừ mục 3.1.3.

Đối với các máy phát Anten rời, thì cổng Anten phải được kết cuối bằng tải không bức xạ có công suất thích hợp trong quá trình đo.

Nếu sử dụng máy phân tích phổ hoặc các thiết bị đo khác có chức năng tương tự để thực hiện phép đo, thì độ rộng băng tần hình (bộ tách xử lý sau) phải bằng hoặc lớn hơn băng tần đo B.

EUT phải thỏa mãn được các giới hạn trong bảng 6.

**Bảng 6 - Giới hạn phát xạ từ cổng vô máy của thiết bị Anten rời và cổng vào/ra Anten của thiết bị Anten liền**

Hiện tượng điện từ	Dải tần	Giới hạn Rx, Tx chế độ chờ, dBm (đỉnh)	Giới hạn Tx chế độ làm việc, dBm (đỉnh)	Chú ý
Phát xạ tần số vô tuyến (Phát xạ giả)	Từ 30 đến 230 MHz	-57 (2 nW)	-36 (250 nW) hoặc -80 dB PEP, lấy giá trị nào cao hơn.	B = 100 đến 120 kHz. Chú ý 1
Phát xạ tần số vô tuyến (Phát xạ giả)	Từ 230 MHz đến 1 GHz	-50 (10 nW)	-36 (250 nW) hoặc -80 dB PEP, lấy giá trị nào cao hơn.	B = 100 đến 120 kHz. Chú ý 2
Phát xạ tần số vô tuyến (Phát xạ giả)	>1 đến 12,75 GHz	-47 (20 nW)	-30 (1 $\mu$ W) hoặc -74 dB PEP, lấy giá trị nào cao hơn.	B = 1 MHz. Chú ý 4
Phát xạ tần số vô tuyến (Phát xạ giả)	>12,75 đến 40 GHz	-47 (20 nW)	-30 (1 $\mu$ W) hoặc -74 dB PEP, lấy giá trị nào cao hơn.	B = 1 MHz. Chú ý 3 và 4
<p>- Chú ý 1: Đối với các máy phát được lắp đặt tại vị trí có khoảng cách nhỏ hơn 10 m tới các máy thu truyền thông quảng bá nội địa, giới hạn -54 dBm (4 nW) đỉnh được áp dụng trong chế độ làm việc với băng tần từ 47 đến 74 MHz, từ 87,5 đến 118 MHz và từ 174 đến 230 MHz.</p> <p>- Chú ý 2: Đối với các máy phát được lắp đặt tại vị trí có khoảng cách nhỏ hơn 10 m tới các máy thu truyền thông quảng bá nội địa, giới hạn -54 dBm (4 nW) đỉnh được áp dụng trong chế độ làm việc với băng tần từ 470 đến 862 MHz.</p> <p>- Chú ý 3: Chỉ áp dụng đối với các bộ phận vô tuyến, nó bao gồm một Anten và được coi là một phần cấu trúc cơ khí của nó.</p> <p>- Chú ý 4: Khởi đầu, có thể thực hiện phép đo tới tần số 4 GHz hoặc <math>2 \times F_c</math>, lấy giá trị nào lớn hơn. Nếu có bất cứ mức phát xạ giả nào, ở tần số trên 1,5 GHz, vượt quá -10 dB so với giới hạn, thì phép đo phải được tiếp tục tới tần số 12,75 GHz hoặc <math>2 \times F_c</math>, lấy giá trị nào lớn hơn.</p>				

### 3.4.5 Phát xạ từ cổng vào/ra Anten (phát xạ giả) của thiết bị Anten rời



Tiêu chuẩn này đánh giá khả năng giới hạn mức phát xạ giả từ cổng anten của các thiết bị thông tin vô tuyến anten rời.

Trong dải tần số từ 30 MHz đến 4 GHz, các yêu cầu về nhiễu dẫn trong mục này có thể được thay thế bằng các yêu cầu về phát xạ giả trong mục 3.4.4.

Phương pháp đo tuân thủ theo các tiêu chuẩn ETS 300296, ETS 300390, ETR 027, ETS 300113, ETR 028, ETS 300 086, hoặc CISPR 16-1. Phương pháp đo phải được ghi lại trong biên bản thử nghiệm.

Cổng anten phải được kết cuối bằng bộ suy hao công suất không bức xạ, đầu ra của bộ suy hao được nối tới máy đo. Máy thu đo phải có băng tần đo (B) đáp ứng được các yêu cầu trong bảng 7 và phải sử dụng bộ tách đỉnh.

Máy thu đo được điều chỉnh trên toàn dải tần đo, mức công suất phải được đo tại các tần số có thành phần phát xạ giả. Các phép đo phải được lặp lại với EUT ở chế độ chờ và chế độ thu. Nếu mức đo được thấp hơn 10 dB so với giới hạn trong bảng 7, thì sẽ không phải ghi lại trong biên bản thử nghiệm.

Đối với máy phát áp dụng băng tần loại trừ trong mục 3.1.3.1

Nếu EUT chỉ nối với ống dẫn sóng có độ dài lớn hơn 2 lần bước sóng của tần số cắt, thì phép đo được hạn chế chỉ với các tần số đo lớn hơn 0,7 lần tần số cắt.

EUT phải thỏa mãn được các giới hạn trong bảng 7 .

Khi đánh giá tuân thủ phải chú ý đến mức suy hao của bộ suy hao công suất không phát xạ từ cổng anten đến cổng đo.

Nếu EUT chỉ sử dụng loại anten đặc biệt do nhà sản xuất cung cấp có hệ số phát xạ thấp hơn tại các tần số tương ứng với các tần số có thành phần nhiễu dẫn và nếu mức nhiễu dẫn đo được này nằm ngoài giới hạn cho phép thì phải tính đến chỉ tiêu kỹ thuật anten của nhà sản xuất. Nếu theo nhà sản xuất, đặc tính khuếch đại (hệ số tăng ích) của anten tại tần số phát xạ giả nhỏ hơn nhiều mức 0 dBi và phát xạ giả của anten gây ra bởi nhiễu dẫn nhỏ hơn giới hạn phát xạ giả cho phép thì mức nhiễu dẫn được coi là phù hợp. Điều này có thể được diễn giải rõ hơn bằng công thức:

- Mức bức xạ dẫn đo được tại tần số  $f$  là  $x$  dBm, và
- Mức khuếch anten, theo nhà sản xuất, tại tần số  $f$  là  $g$  dBi;
- Công suất bức xạ phát xạ từ anten sẽ là:  $(x + g)$  dBm =  $h$  dBm

- Nếu thoả mãn giới hạn trong bảng 6 đối với tần số  $f$ , thì mức phát xạ dẫn được coi là phù hợp thậm chí nếu mức  $x$  lớn hơn giới hạn cho phép trong bảng 7.

Ví dụ: Một máy phát ở chế độ hoạt động có mức nhiễu dẫn là -24 dBm tại tần số 1,5 GHz:

- Mức này nằm ngoài giới hạn cho phép trong bảng 7 .
- Nhưng hệ số khuếch đại anten tại tần số này là -30 dBi (theo nhà sản xuất).
- Như vậy công suất phát xạ giả tại anten trong trường hợp này là -54 dBm.
- Mức -54 dBm này thoả mãn giới hạn trong bảng 6 .
- Do vậy trong trường hợp này mức nhiễu dẫn được coi là phù hợp.

Nếu có nhiều loại anten sử dụng cho EUT, thì việc xem xét chỉ tiêu kỹ thuật anten chỉ đối với loại anten có mức khuếch đại lớn nhất tại tần số có phát xạ giả.

**Bảng 7 - Giới hạn phát xạ tại cổng vào/ra anten của thiết bị anten rời.**

Hiện tượng điện từ	Dải tần	Giới hạn Rx, Tx chế độ chờ, dBm peak	Giới hạn Tx chế độ làm việc, dBm peak	Chú ý
Nhiều dẫn tần số vô tuyến	Từ 9 đến 150 kHz	-57 (2 nW)	-36 (250 nW) hoặc -70 dB PEP, lấy giá trị nào cao hơn.	B = 1 kHz
Nhiều dẫn tần số vô tuyến	>150 kHz đến 30 MHz	-57 (2 nW)	-36 (250 nW) hoặc -70 dB PEP, lấy giá trị nào cao hơn.	B = 9 đến 10 kHz
Nhiều dẫn tần số vô tuyến	>30 MHz đến 1 GHz	-57 (2 nW)	-36 (250 nW) hoặc -80 dB PEP, lấy giá trị nào cao hơn.	B = 100 đến 120 kHz Chú ý 2
Nhiều dẫn tần số vô tuyến	>1 GHz đến 12,75 GHz	-47 (20 nW)	-30 (1 $\mu$ W) hoặc -74 dB PEP, lấy giá trị nào cao hơn.	B = 1 MHz. Chú ý 1
Nhiều dẫn tần số vô tuyến	>12,75 đến 40 GHz	-47 (20 nW)	-30 (1 $\mu$ W) hoặc -74 dB PEP, lấy giá trị nào cao hơn.	B = 1 MHz. Chú ý 1

- *Chú ý 1: Khởi đầu, có thể thực hiện phép đo tới tần số 4 GHz hoặc  $2 \times F_c$ , lấy giá trị nào lớn hơn. Nếu có bất cứ mức phát xạ giả nào, ở tần số trên 1,5 GHz, vượt quá -10 dB so với giới hạn, thì phép đo phải được tiếp tục tới tần số 12,75 GHz hoặc  $2 \times F_c$ , lấy giá trị nào lớn hơn.*

- *Chú ý 2: Đối với các máy phát được lắp đặt tại vị trí có khoảng cách nhỏ hơn 10 m tới các máy thu truyền thông quảng bá nội địa, giới hạn -54 dBm (4 nW) đỉnh được áp dụng trong băng tần từ 47 đến 74 MHz, từ 87,5 đến 118 MHz, từ 174 đến 230 MHz và từ 470 đến 862 MHz.*

### 3.5 Tiêu chuẩn miễn nhiễm EMC và phương pháp thử tương ứng

#### 3.5.1 Miễn nhiễm của cổng anten và cổng vỏ của thiết bị vô tuyến anten liên

##### 3.5.1.1 EUT làm việc tại tần số dưới 2 GHz

Phép thử phóng tĩnh điện tuân theo tiêu chuẩn EN 61000-4-2, mức thử:

- $\pm 2$ ,  $\pm 4$  và  $\pm 8$  kV phóng qua không khí
- $\pm 2$  và  $\pm 4$  kV phóng tiếp xúc

Áp dụng tiêu chí B.

Các bước sau đây được thực hiện lần lượt:

a) Tần số hoạt động của EUT được điều chỉnh về tần số trung tâm trong dải tần hoạt động. Nếu EUT có nhiều dải tần hoạt động, thì các phép thử tiếp theo dưới đây được lặp lại đối với mỗi dải tần hoạt động của thiết bị;

b) Mức tín hiệu mong muốn đưa vào lớn hơn mức để thiết lập đường truyền thông với các chỉ tiêu danh định 10 dB hoặc tại mức do nhà sản xuất xác định;

c) Đối với các máy thu, áp dụng tín hiệu nhiễu thử với mức 30 mV/m hoặc tại mức 80 dB trên mức tín hiệu mong muốn (áp dụng mức nào lớn hơn nhưng không vượt quá mức 3 V/m). Tín hiệu này được quét trên toàn dải tần từ 80 MHz đến 1 GHz. Công suất cần thiết cho cường độ trường thử được tính toán từ các giá trị đã biết của công suất vào và cường độ trường ghi được trong giai đoạn hiệu chỉnh. Tín hiệu thử được điều chế biên độ bằng tín hiệu hình sin 1 kHz với độ sâu điều chế 80 % trừ trường hợp trùng với tần số tín hiệu mong muốn, trong trường hợp này tần số điều chế là 400 Hz. Băng tần loại trừ mục 3.1.3.3 được áp dụng:

- Chất lượng đường truyền thông vô tuyến được đánh giá theo tiêu chí A;

- Chỉ tiêu đáp ứng máy thu đối với các hiện tượng băng rộng và băng hẹp được đánh giá phù hợp với mục 3.3.2.3.

d) Đối với tất cả các EUT, áp dụng tín hiệu nhiễu thử với mức 3 V/m, tín hiệu này được quét trên dải tần từ 80 MHz đến 1 GHz. Tín hiệu thử được điều chế biên độ

bằng tín hiệu hình sin 1 kHz với độ sâu điều chế 80 % trừ trường hợp trùng với tần số tín hiệu mong muốn, trong trường hợp này tần số điều chế là 400 Hz. Bảng tần loại trừ mục 3.1.3 được áp dụng:

- Đối với các máy thu áp dụng tiêu chí A. Tín hiệu thử tại mức 3 V/m chỉ được sử dụng để đánh giá chất lượng của máy thu, không liên quan đến đường truyền thông vô tuyến (đánh giá chất lượng đường truyền thông theo mục c);

- Đối với các máy phát trong chế độ phát và chế độ chờ, đánh giá chất lượng theo tiêu chí A.

#### 3.5.1.2 EUT làm việc tại các tần số bằng hoặc lớn hơn 2 GHz

Phép thử phóng tĩnh điện tuân theo tiêu chuẩn EN 61000-4-2, mức thử:

- $\pm 2$ ,  $\pm 4$  và  $\pm 8$  kV phóng qua không khí
- $\pm 2$  và  $\pm 4$  kV phóng tiếp xúc

Áp dụng tiêu chí B.

Các bước sau đây được thực hiện lần lượt:

a) Tần số hoạt động của EUT được điều chỉnh về tần số trung tâm trong dải tần hoạt động. Nếu EUT có nhiều dải tần hoạt động, thì các phép thử tiếp theo dưới đây được lặp lại đối với mỗi dải tần hoạt động của thiết bị;

b) Mức tín hiệu mong muốn đưa vào lớn hơn mức để thiết lập đường truyền thông với các chỉ tiêu danh định 10 dB hoặc tại mức do nhà sản xuất xác định;

c) Đối với tất cả các thiết bị được kiểm tra, áp dụng tín hiệu nhiễu thử với mức 3 V/m, tín hiệu này được quét trên dải tần từ 80 MHz đến 1 GHz. Tín hiệu thử được điều chế biên độ bằng tín hiệu hình sin 1 kHz với độ sâu điều chế 80 % trừ trường hợp trùng với tần số tín hiệu mong muốn, trong trường hợp này tần số điều chế là 400 Hz:

- Tất cả các chức năng chính được đánh giá theo tiêu chí A;

- Chỉ tiêu đáp ứng máy thu đối với các hiện tượng băng rộng và băng hẹp được đánh giá phù hợp với mục 3.3.2.3.

#### 3.5.2 Miễn nhiệm của cổng anten của thiết bị vô tuyến anten rời

##### 3.5.2.1 Các mức thử và tiêu chí chất lượng

a) Phép thử nhiễu dẫn RF chế độ chênh lệch (dây-dây): các máy thu có tần số làm việc dưới 2 GHz

Các bước sau đây được thực hiện lần lượt:

- Tần số làm việc của EUT được điều chỉnh về tần số trung tâm của dải tần hoạt động. Nếu EUT có nhiều dải tần hoạt động, thì các phép thử tiếp theo dưới đây được lặp lại đối với mỗi dải tần hoạt động của thiết bị;

- Mức tín hiệu mong muốn đưa vào phải lớn hơn mức để thiết lập đường truyền dẫn với các chỉ tiêu danh định 10 dB hoặc tại mức do nhà sản xuất xác định;

- Sử dụng tín hiệu thử với mức 80 dB lớn hơn mức tín hiệu mong muốn nhưng không lớn hơn +100 dB $\mu$ V emf, tín hiệu này được quét trên dải tần từ 80 MHz đến 1 GHz. Tín hiệu thử được điều chế biên độ bằng tín hiệu hình sin 1 kHz với độ sâu điều chế 80 % trừ trường hợp trùng với tần số tín hiệu mong muốn, trong trường hợp này tần số điều chế là 400 Hz. Áp dụng băng tần loại trừ mục 3.1.3.3. Có thể thực hiện phép thử như trong mục 3.5.1.1 bước 3 với loại anten đặc biệt do nhà sản xuất cung cấp.

Đánh giá chỉ tiêu về đáp ứng máy thu băng hẹp, băng rộng theo mục 3.3.2.3.

**Bảng 8 - Các mức thử và tiêu chí chất lượng**

Hiện tượng điện từ	Mức thử		Tiêu chí chất lượng	Tiêu chuẩn cơ bản	Chú ý
Nhiều dẫn tần số vô tuyến. Chế độ chung (dây-đất)	Tần số, MHz	Từ 0,15 đến 80	A (trong băng tần loại trừ máy thu, áp dụng tiêu chí B)	TCN68-195: 2000	Chú ý 1, 2 và 4
	Biên độ, V (RMS unmod emf)	3			
	Độ sâu điều chế AM, %	80			
Nhiều dẫn tần số vô tuyến. Chế độ chênh lệch (dây-dây)			A		Theo mục a) hoặc b). Chú ý 3 và 5
Đột biến nhanh. Chế độ chung (dây-đất)	Điện áp đỉnh, kV	0,5	B	EN 61000-4-4	Chú ý 2 và 4
	Dạng xung, Tr/Th ns	5/50			
	Tần số lặp, kHz	5			

- Chú ý 1: phương pháp thử là phương pháp vòng kẹp cảm ứng dòng, áp dụng băng tần loại trừ mục 3.1.3.3, có thể bỏ qua đáp ứng băng hẹp (xem mục 3.3.2.3).

- Chú ý 2: chỉ áp dụng với các cổng giao tiếp với cáp mà tổng độ dài có thể lớn hơn 3 m.

- Chú ý 3: chỉ áp dụng đối với các máy thu.

- Chú ý 4: chỉ áp dụng đối với các cổng giao tiếp với cáp đồng trục.

- Chú ý 5: không thực hiện phép thử đối với các máy thu có tần số hoạt động bằng hay lớn hơn 2 GHz.

b) Phép thử nhiễu dẫn RF chế độ chênh lệch (dây-dây): máy thu có tần số làm việc bằng hoặc lớn hơn 2 GHz

Phép thử nhiễu dẫn RF chế độ chênh lệch không thích hợp với loại thiết bị này và sẽ không được thực hiện.

Chứng minh:

- Trong khi đang khai thác, khi thực hiện phép thử, các tín hiệu nhiễu tới cổng anten được dịch tần  $\pm 5\%$  so với tần số làm việc và như vậy sẽ nằm trong băng tần loại trừ.

- Các thiết bị thông tin vô tuyến cố định có tần số sóng mang bằng hay lớn hơn 2 GHz thường sử dụng các anten định hướng.

### 3.5.3 Miễn nhiệm cổng vô của thiết bị thông tin vô tuyến anten rời và các loại thiết bị phụ trợ

**Bảng 9 - Các mức thử và tiêu chí chất lượng**

Hiện tượng điện từ	Mức thử		Tiêu chí chất lượng	Tiêu chuẩn cơ bản	Chú ý
Trường điện từ tần số vô tuyến	Tần số, MHz	Từ 80 đến 1000	A (trong băng tần loại trừ máy thu, áp dụng tiêu chí B)	TCN68-194: 2000	Chú ý 1 và 2
	Biên độ, V/m rms	3			
	Độ sâu điều chế AM, %	80			
Phóng tĩnh điện	Điện áp đỉnh, kV (phóng qua không khí)	$\pm 2, \pm 4$ và $\pm 8$	B	EN 61000-4-2	
	Điện áp đỉnh, kV (phóng tiếp xúc)	$\pm 2$ và $\pm 4$			
<p>- <i>Chú ý 1: Tín hiệu thử được điều chế biên độ bằng tín hiệu hình sin 1 kHz với độ sâu điều chế 80 % trừ trường hợp trùng với tần số tín hiệu mong muốn, trong trường hợp này tần số điều chế là 400 Hz.</i></p> <p>- <i>Chú ý 2: Đánh giá đáp ứng máy thu bằng hộp, băng rộng theo mục 3.3.2.3.</i></p>					

### 3.5.4 Miễn nhiệm của cổng vào/ra nguồn AC

**Bảng 10 - Các mức thử và tiêu chí chất lượng**

Hiện tượng điện từ	Mức thử		Tiêu chí đánh giá	Tiêu chuẩn cơ bản	Chú ý
Nhiều dẫn tần số vô tuyến. Chế độ chung (dây-đất)	Tần số, MHz	Từ 0,15 đến 80	A (trong băng tần loại trừ máy thu, áp dụng tiêu chí B)	TCN68-195: 2000	Chú ý 1, 2 và 4
	Biên độ, V (RMS unmod emf)	3			
	Độ sâu điều chế AM, %	80			
Đột biến nhanh. chế độ chung (dây-đất)	Điện áp đỉnh, kV	1	B	EN 61000-4-4	Chú ý 2
	Dạng xung, Tr/Th ns	5/50			
	Tần số lặp, kHz	5			
Xung sét chế độ chung (dây-đất)	Điện áp đỉnh, kV	1	B	EN 61000-4-5	Chú ý 3
	Dạng xung, Tr/Th $\mu$ s	1,2/50 (8/20)			
Xung sét chế độ chênh lệch (dây-dây)	Điện áp đỉnh, kV	0,5	B	EN 61000-4-5	Chú ý 3
	Dạng xung, Tr/Th $\mu$ s	1,2/50 (8/20)			
Sụt điện áp	Mức giảm, %	30	B	EN 61000-4-11	Chú ý 3
	Thời gian, ms	10			
	Mức giảm, %	60	B		Chú ý 3
	Thời gian, ms	100			
Ngắt quãng điện áp	Mức giảm, %	> 95	C	EN 61000-4-11	Chú ý 3
	Thời gian, ms	5000			

- Chú ý 1: Phép thử được thực hiện bằng phương pháp ghép tín hiệu hoặc kết nối trực tiếp. Phép thử có thể thực hiện bằng phương pháp ghép tín hiệu thử qua vòng kẹp cảm ứng dòng. Đáp ứng bằng hợp (đáp ứng giả) nếu có trong khi thử có thể bỏ qua.

- Chú ý 2: Áp dụng cho tất cả các cổng vào và các cổng ra giao tiếp với cáp mà tổng độ dài có thể lớn hơn 3 m.

- Chú ý 3: Chỉ áp dụng cho các cổng vào.

- Chú ý 4: Tín hiệu thử được điều chế biên độ bằng tín hiệu hình sin 1 kHz với độ sâu điều chế 80 % trừ trường hợp trùng với tần số tín hiệu mong muốn, trong trường hợp này tần số điều chế là 400 Hz.

### 3.5.5 Miễn nhiệm của cổng vào/ra tín hiệu/điều khiển

**Bảng 11 - Các mức thử và tiêu chí chất lượng**

Hiện tượng điện từ	Mức thử		Tiêu chí chất lượng	Tiêu chuẩn cơ bản	Chú ý
Nhiều dẫn tần số vô tuyến. Chế độ chung (dây-đất)	Tần số, MHz	Từ 0,15 đến 80	A (nằm trong băng tần loại trừ, áp dụng tiêu chí B)	TCN68-195: 2000	Chú ý 1, 2 và 3
	Biên độ, V (RMS unmod emf)	3			
	Độ sâu điều chế AM, %	80			
Đột biến nhanh. chế độ chung (dây-đất)	Điện áp đỉnh, kV	0,5	B	EN 61000-4-4	Chú ý 3
	Dạng xung, Tr/Th ns	5/50			
	Tần số lặp, kHz	5			
<div>- Chú ý 1: Phép thử được thực hiện sử dụng phương pháp ghép tín hiệu hoặc phương pháp kết nối trực tiếp. Phương pháp thử có thể là phương pháp vòng kẹp cảm ứng dòng. Đáp ứng bằng kẹp (đáp ứng giả) nếu có trong phép thử có thể bỏ qua.</div> <div>- Chú ý 2: Tín hiệu thử được điều chế biên độ bằng tín hiệu hình sin 1 kHz với độ sâu điều chế 80 % trừ trường hợp trùng với tần số tín hiệu mong muốn, trong trường hợp này tần số điều chế là 400 Hz</div> <div>- Chú ý 3: Phép thử được thực hiện tại các cổng giao tiếp với cáp dài hơn 3 m.</div>					

### 3.5.6 Miễn nhiệm của cổng viễn thông

**Bảng 12 - Các mức thử và tiêu chí chất lượng**

Hiện tượng điện từ	Mức thử		Tiêu chí đánh giá	Tiêu chuẩn cơ bản	Chú ý
Nhiều dẫn tần số vô tuyến. Chế độ chung (dây-đất)	Tần số, MHz	Từ 0,15 đến 80	A (nằm trong băng tần loại trừ áp dụng tiêu chí B)	TCN68-195: 2000	Chú ý 1, 2.
	Biên độ, V (RMS unmod emf)	3			
	Độ sâu điều chế AM, %	80			
Đột biến nhanh. Chế độ chung (dây-đất).	Điện áp đỉnh, kV	0,5	B	EN 61000-4-4	
	Dạng xung, Tr/Th ns	5/50			
	Tần số lặp, kHz	5			



Xung sét chế độ chênh lệch (dây-dây).	Điện áp, kV	0,5	B	EN 61000-4-5	
	Dạng xung, Tr/Th $\mu$ s	1,2/50			
Xung sét chế độ chung (dây-đất)	Điện áp, kV	0,5	B	EN 61000-4-5	
	Dạng xung, Tr/Th $\mu$ s	1,2/50			
<p>- Chú ý 1: Phép thử được thực hiện bằng phương pháp ghép tín hiệu hoặc kết nối trực tiếp. Phương pháp thử có thể là phương pháp vòng kẹp cảm ứng dòng. Đáp ứng băng hẹp (đáp ứng giả) nếu có trong phép thử có thể bỏ qua.</p> <p>- Chú ý 2: Tín hiệu thử được điều chế biên độ bằng tín hiệu hình sin 1 kHz với độ sâu điều chế 80 % trừ trường hợp trùng với tần số tín hiệu mong muốn, trong trường hợp này tần số điều chế là 400 Hz.</p>					

### 3.5.7 Miễn nhiệm của cổng nguồn DC (cung cấp từ các phương tiện giao thông)

Tiêu chuẩn này đánh giá khả năng làm việc của các thiết bị phụ trợ và/hoặc thiết bị thông tin vô tuyến khi có đột biến nhanh và xung sét xuất hiện tại cổng vào nguồn DC trong môi trường giao thông.

Phép thử được thực hiện tại các cổng nguồn DC 12 V và 24 V của các thiết bị phụ trợ và/hoặc thiết bị thông tin vô tuyến được sử dụng trên các phương tiện giao thông.

Phương pháp thử tuân thủ theo ISO 7637 - 1 đối với các thiết bị sử dụng nguồn 12 VDC và ISO 7637 - 2 đối với các thiết bị sử dụng nguồn 24 VDC.

Đối với thiết bị được thiết kế để có thể sử dụng cả hai loại nguồn 12 và 24 VDC mà không cần thay đổi thành phần kết cấu, module hay điều chỉnh, thì phép thử được thực hiện theo mục 3.5.7.3 và loại xung thử 4 của mục 3.5.7.2.

Đối với thiết bị được thiết kế để có thể sử dụng cả hai loại nguồn 12 và 24 VDC nhưng phải thay đổi thành phần kết cấu, module hay điều chỉnh, thì phép thử được thực hiện theo các mục 3.5.7.3 và 3.5.7.2.

#### 3.5.7.1 Tiêu chí chất lượng

Tiêu chí B

#### 3.5.7.2 Miễn nhiệm của thiết bị được cấp nguồn 12 VDC

Với các thiết bị được cấp nguồn 12 VDC trực tiếp từ nguồn ắc quy của các phương tiện giao thông, áp dụng các loại xung thử trong bảng 13.

**Bảng 13 - Các mức thử đối với các thiết bị được cấp nguồn 12 VDC trực tiếp từ nguồn ắc quy của các phương tiện giao thông**

ISO 7637 - 1, xung	Mức	Số lượng xung	Đặc tính	Thời gian thử, phút
3a	II			5
3b	II			5
4	II	5	$V_s = -5V$ $V_a = -2,5V$ $t_6 = 25\text{ ms}$ $t_8 = 5s$ $t = 5\text{ ms}$	

Với các thiết bị không đòi hỏi cấp nguồn 12 VDC trực tiếp từ nguồn ắc quy của các phương tiện giao thông, áp dụng các loại xung thử trong bảng 13 và bảng 14.

**Bảng 14 - Các phép thử bổ sung đối với các thiết bị không đòi hỏi cấp nguồn 12 VDC trực tiếp từ nguồn ắc quy của các phương tiện giao thông**

ISO 7637 - 1	Mức	Số lượng xung	Đặc tính
1	II	10	$t_1 = 2,5\text{ s}$
2	II	10	$t_1 = 2,5\text{ s}$

Phải ghi vào biên bản thử nghiệm khi không áp dụng các xung thử trong bảng 14 vì thiết bị được cấp nguồn trực tiếp từ nguồn ắc quy của các phương tiện giao thông.

### 3.5.7.3 Miễn nhiệm của thiết bị được cấp nguồn 24 VDC

Với các thiết bị được cấp nguồn 24 VDC trực tiếp từ nguồn ắc quy của các phương tiện giao thông, áp dụng các xung thử trong bảng 15.

**Bảng 15 - Các mức thử đối với các thiết bị được cấp nguồn 24 VDC trực tiếp từ nguồn ắc quy của các phương tiện giao thông.**

ISO 7637 - 2, xung	Mức	Số lượng xung	Đặc tính	Thời gian thử, phút
3a	II			5
3b	II			5
4	II	5	$V_s = -10V$ $V_a = -5V$ $t_6 = 25\text{ ms}$ $t_8 = 5s$ $t = 5\text{ ms}$	

Với các thiết bị không đòi hỏi cấp nguồn 12 VDC trực tiếp từ nguồn ắc quy của các phương tiện xe cộ, áp dụng các loại xung trong bảng 15 và bảng 16.

**Bảng 16 - Các phép thử bổ xung đối với các thiết bị không đòi hỏi cấp nguồn 24 VDC trực tiếp từ nguồn ắc qui của các phương tiện giao thông**

ISO 7637 - 2	Mức	Số lượng xung	Đặc tính
1a	II	10	$t_1 = 2,5 \text{ s}$ $R_i = 25 \Omega$
1b	II	10	$t_1 = 2,5 \text{ s}$ $R_i = 100 \Omega$
2	II	10	$t_1 = 2,5 \text{ s}$

Phải ghi vào biên bản thử nghiệm khi không áp dụng các xung thử trong bảng 16 vì thiết bị được cấp nguồn trực tiếp từ nguồn ắc qui của các phương tiện giao thông.

3.5.8 Miễn nhiệm của cổng nguồn DC (không cấp nguồn từ các phương tiện giao thông)

**Bảng 17 - Các mức thử và tiêu chí chất lượng**

Hiện tượng điện từ	Mức thử		Tiêu chí chất lượng	Tiêu chuẩn cơ bản	Chú ý
Nhiều dẫn tần số vô tuyến. Chế độ chung (dây-đất).	Tần số, MHz	Từ 0,15 đến 80	A (nằm trong băng tần loại trừ áp dụng tiêu chí B)	EN 61000-4-6	Chú ý 1, 2 và 4
	Biên độ, V (RMS unmod emf)	3			
	Độ sâu điều chế AM, %	80			
Đột biến nhanh. Chế độ chung (dây-đất).	Điện áp đỉnh, kV	0,5	B	EN 61000-4-4	Chú ý 2
	Dạng xung, Tr/Th ns	5/50			
	Tần số lặp, kHz	5			
Xung sét chế độ chung (dây - đất)	Điện áp, kV	1	B	EN 61000-4-5	Chú ý 3
	Dạng xung, Tr/Th $\mu\text{s}$	1,2/50			

- *Chú ý 1: Phép thử được thực hiện sử dụng phương pháp ghép tín hiệu hoặc kết nối trực tiếp. Phương pháp thử có thể là phương pháp vòng kẹp cảm ứng dòng. Đáp ứng bằng kẹp (đáp ứng giả) nếu có trong phép thử có thể bỏ qua.*

- *Chú ý 2: Áp dụng cho tất cả các cổng vào và các cổng ra giao tiếp với cáp mà tổng độ dài có thể lớn hơn 3 m.*

- *Chú ý 3: Chỉ áp dụng cho các cổng độ dài cáp của nó có thể dài hơn 10 m.*

- *Chú ý 4: Tín hiệu thử được điều chế biên độ bằng tín hiệu sin 1 kHz với độ sâu điều chế 80 % trừ trường hợp trùng với tần số tín hiệu mong muốn, trong trường hợp này tần số điều chế là 400 Hz.*

**PHỤ LỤC A**  
(Tham khảo)  
**Các mục trong tiêu chuẩn này tương ứng thích hợp với các yêu cầu trong hướng dẫn 89/336/EEC của uỷ ban EC**

**Bảng A1 - Các mục trong tiêu chuẩn này tương ứng thích hợp với hướng dẫn 89/336/EEC**

<b>Các mục trong tiêu chuẩn</b>	<b>EN 300 339</b>	<b>Tiêu đề</b>	<b>89/336/EEC</b>
3.4	8	Các giới hạn bức xạ điện từ	
3.4.1	8.1	Bức xạ từ cổng vào/ra nguồn AC	4(a)
3.4.2	8.2	Bức xạ từ cổng vào/ra nguồn DC	4(a)
3.4.3	8.3	Bức xạ từ cổng vỏ máy của thiết bị phụ trợ độc lập.	4(a)
3.4.4	8.4	Bức xạ từ cổng vỏ máy của thiết bị anten rời và cổng vào/ra anten của thiết bị anten liền	4(a)
3.4.5	8.5	Bức xạ từ cổng vào ra anten của thiết bị vô tuyến anten rời	4(a)
3.5	9	Tiêu chuẩn miễn nhiễm điện từ trường.	
3.5.1	9.1	Miễn nhiễm cổng anten và cổng vỏ máy của thiết bị vô tuyến anten liền	4(b)
3.5.2	9.2	Miễn nhiễm cổng anten của thiết bị vô tuyến anten rời	4(b)
3.5.3	9.3	Miễn nhiễm cổng vỏ máy của thiết bị vô tuyến anten rời và các thiết bị phụ trợ	4(b)
3.5.4	9.4	Miễn nhiễm cổng vào/ra nguồn AC	4(b)
3.5.5	9.5	Miễn nhiễm của cổng vào/ra tín hiệu/điều khiển	4(b)
3.5.6	9.6	Miễn nhiễm của cổng viễn thông	4(b)
3.5.7	9.7	Miễn nhiễm của cổng nguồn DC (cung cấp từ các phương tiện xe cộ)	4(b)
3.5.8	9.8	Miễn nhiễm của cổng nguồn DC (không cung cấp từ các phương tiện xe cộ)	4(b)

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] EN 300 339 (1998) General Electromagnetic Compatibility for Radio Communications Equipment
- [2] EN 50081 - 1 Electromagnetic Compatibility; Generic Emission Standard; Part 1: Residential, Commercial and Light Industry.
- [3] EN 50082 - 1 Electromagnetic Compatibility; Generic Immunity Standard; Part 1: Residential, Commercial and Light Industry.
- [4] ISO 7637 - 1 Road vehicles, Electrical disturbance by conduction and coupling; Part 1: Passenger car and light commercial vehicles with nominal 12 V supply voltage – Electrical transient conduction along supply lines only.
- [5] ISO 7637 - 2 Road vehicles, Electrical disturbance by conduction and coupling; Part 2: Commercial vehicles with nominal 24 V supply voltage - Electrical transient conduction along supply lines only.
- [6] EN 55022 Limits and Methods of Measurement of Radio Disturbance Characteristics of Information Technology Equipment.
- [7] EN 6 1000 4-2 Electromagnetic Compatibility (EMC); Part 4: Testing and Measurement Techniques; Section 2: Electrostatic Discharge Immunity Test.
- [8] EN 6 1000 4-3 Electromagnetic Compatibility (EMC); Part 4: Testing and Measurement Techniques; Section 3: Radiated, Radio Frequency, Electromagnetic Field Immunity Test.
- [9] EN 6 1000 4-4 Electromagnetic Compatibility (EMC); Part 4: Testing and Measurement Techniques; Section 4: Electrical Fast Transient/Burst Immunity Test.
- [10] EN 6 1000 4-5 Electromagnetic Compatibility (EMC); Part 4: Testing and Measurement Techniques; Section 5: Surge Immunity Test.
- [11] EN 6 1000 4-6 Electromagnetic Compatibility (EMC); Part 4: Testing and Measurement Techniques; Section 6: Immunity to Conducted Disturbances, Induced by Radio Frequency Fields.
- [12] EN 6 1000 4-11 Electromagnetic Compatibility (EMC); Part 4: Testing and Measurement Techniques; Section 11: Voltage Dips, Short Interruptions and Voltage Variations Immunity Test.