TCVN TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 8235:2009

TƯƠNG THÍCH ĐIỆN TỪ (EMC) - THIẾT BỊ MẠCH VIỄN THÔNG - YÊU CẦU VỀ TƯƠNG THÍCH ĐIỆN TỪ

ElectroMagnetic Compatibility (EMC) - Telecommunication network equipment - ElectroMagnetic compatibility requirements.

HÀ NỘI - 2009

Mục lục

1 Phạm vi áp dụng 5
2 Tài liệu viện dẫn 5
3 Thuật ngữ và định nghĩa 6
4 Ký hiệu và thuật ngữ 9
5 Giới hạn và phương pháp đo thử 10
5.1 Phát xạ 10
5.2 Miễn nhiễm 10
6 Các qui định chung về điều kiện làm việc và cấu hình đo thử 11
7 Các qui định cụ thể về điều kiện làm việc và cấu hình đo thử 12
7.1 Điều kiện làm việc đối với thiết bị chuyển mạch 12
7.2 Điều kiện làm việc đối với thiết bị truyền dẫn 13
7.3 Điều kiện làm việc đối với thiết bị nguồn 13
7.4 Điều kiện làm việc đối với thiết bị giám sát 14
7.5 Điều kiện làm việc cụ thể và cấu hình thử đối với LAN không dây 14
7.6 Điều kiện làm việc cụ thể và cấu hình thử đối với trạm gốc di động số 16
7.7 Điều kiện làm việc cụ thể và cấu hình thử đối với hệ thống chuyển tiếp vô tuyến số 20
8 Tiêu chí chất lượng 23
8.1 Tiêu chí chất lượng đối với thiết bị chuyển mạch 24
8.2 Tiêu chí chất lượng đối với thiết bị truyền dẫn 25
8.3 Tiêu chí chất lượng đối với thiết bị cấp nguồn 28
8.4 Tiêu chí chất lượng đối với thiết bị giám sát 28
8.5 Tiêu chí chất lượng cho LAN không dây 29
8.6 Tiêu chí chất lượng cụ thể đối với các trạm gốc di động số 30
8.7 Tiêu chí chất lượng cụ thể đối với hệ thống chuyển tiếp vô tuyến số 32
Phụ lục A (Quy định) Các giới hạn phát xạ và mức thử miễn nhiễm 35
Phụ lục B (Tham khảo) Các đặc tính của môi trường 43
Phụ lục C (Tham khảo) Phép thử miễn nhiễm 45
Phụ lục D (Tham khảo) Các thiết bị mạng viễn thông thuộc phạm vi tiêu chuẩn 48

Lời nói đầu

TCVN 8235:2009 được xây dựng trên cơ sở chuyển đổi tiêu chuẩn ngành TCN 68-197:2001 của Tổng cục Bưu điện (nay là Bộ Thông tin và Truyền thông).

TCVN 8235:2009 được xây dựng trên cơ sở chấp nhận áp dụng các Khuyến nghị K.48 (07/2003), K.43 (07/2003) và K.34 (07/2003) của Liên minh Viễn thông Thế giới (ITU-T).

TCVN 8235:2009 do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Bộ Thông tin và Truyền thông đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Tương thích điện từ (EMC) - Thiết bị mạng viễn thông - Yêu cầu về tương thích điện từ

Electromagnetic compatibility (EMC) - Telecommunication network equipment - Electromagnetic compatibility requirements

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định các yêu cầu về phát xạ và miễn nhiễm đối với các thiết bị chuyển mạch, truyền dẫn hữu tuyến, cấp nguồn, giám sát, mạng LAN không dây, trạm gốc vô tuyến, hệ thống chuyển tiếp vô tuyến số (gọi chung là thiết bị mạng viễn thông). Chi tiết từng loại thiết bị mạng viễn thông tham khảo trong Phụ lục D.

Tiêu chuẩn này qui định các điều kiện làm việc để thực hiện các phép đo phát xạ, phép thử miễn nhiễm và các tiêu chí chất lượng cho các phép thử miễn nhiễm. Các qui định chung về điều kiện làm việc của thiết bị và tiêu chí chất lượng tuân thủ Khuyến nghị của ITU-T K.43. Tiêu chuẩn này qui định các điều kiện đo thử cụ thể áp dụng cho thiết bị mạng viễn thông.

2 Tài liệu viện dẫn

[1] ITU-T Recommendation K.43 (07/2003), Immunity requirements for telecommunication equipment *(Các yêu cầu về miễn nhiễm cho thiết bị viễn thông)*.

[2] ITU-T Recommendation K.34 (07/2003), Classification of electromagnetic environmental conditions for telecommunication equipment - Basic EMC Recommendation *(Phân loại điều kiện môi trường điện từ cho thiết bị viễn thông - Khuyến nghị cơ bản về EMC)*.

[3] TCVN 7189:2009 (CISPR 22:2006), Thiết bị công nghệ thông tin - Đặc tính nhiễu tần số vô tuyến - Giới hạn và phương pháp đo.

[4] ITU-T Recommendation K.38 (10/1996), Radiated emission test procedure for physically large systems *(Quy trình đo phát xạ bức xạ cho các hệ thống có kích thước lớn)*.

[5] ITU-T Recommendation K.27 (05/1996), Bonding configuration and earthing inside a telecommunication building *(Cấu hình liên kết và tiếp đất bên trong toà nhà viễn thông)*.

[6] ITU-T Recommendation O.41 (10/1994), Psophometer for use on telephone-type circuits *(Máy đo nhiễu sử dụng trong các mạch máy điện thoại)*.

[7] ITU-R Recommendation SM 329-10 (2003), Unwanted emissions in the spurious domain *(Phát xạ không mong muốn trong vùng giả)*.

[8] TCVN 6988:2001 (CISPR 11), Thiết bị tần số Rađiô dùng trong công nghiệp, nghiên cứu khoa học và y tế (ISM) - Đặc tính nhiễu điện từ - Giới hạn và phương pháp đo.

[9] TCVN 8241-4-2:2009 (IEC 61000-4-2:2001), Tương thích điện từ (EMC) - Phần 4-2: Phương pháp đo và thử - Miễn nhiễm đối với hiện tượng phóng tĩnh điện.

[10] TCVN 8241-4-3:2009 (IEC 61000-4-3:2006), Tương thích điện từ (EMC) - Phần 4-3: Phương pháp đo và thử - Miễn nhiễm đối với nhiễu phát xạ tần số vô tuyến.

[11] IEC 61000-4-4, Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-4: Testing and measurement techniques - Electrical fast transient/burst immunity test *(Tương thích điện từ (EMC) - Phần 4-4: Phương pháp đo và thử - Thử miễn nhiễm đối với cụm/đột biến nhanh về điện)*

[12] TCVN 8241-4-5:2009 (IEC 61000-4-5:2005), Tương thích điện từ (EMC) - Phần 4-5: Phương pháp đo và thử - Miễn nhiễm đối với xung.

[13] TCVN 8241-4-6:2009 (IEC 61000-4-6:2005), Tương thích điện từ (EMC) - Phần 4-6: Phương pháp đo và thử - Miễn nhiễm đối với nhiễu dẫn tần số vô tuyến.

[14] TCVN 8241-4-11:2009 (IEC 61000-4-11:2004), Tương thích điện từ (EMC) - Phần 4-11: Phương pháp đo và thử - Miễn nhiễm đối với các hiện tượng sụt áp, gián đoạn ngắn và biến đổi điện áp.

[15] IEC 61000-4-29, Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-29: Testing and measurement techniques - Voltage dips, short interruptions and voltage variations on d.c. input power port immunity tests *(Tương thích điện từ (EMC) - Phần 4-29: Phương pháp đo và thử - Thử miễn nhiễm đối với sụt áp, gián đoạn ngắn và biến đổi điện áp trên cổng nguồn vào DC).*

[16] ITU-T Recommendation X.25 (10/1996), Interface between Data Terminal Equipment (DTE) and Data Circuit-terminating Equipment (DCE) for terminals operating in the packet mode and connected to public data networks by dedicated circuit *(Giao diện giữa Thiết bị đầu cuối dữ liệu (DTE) và Thiết bị kết cuối mạch dữ liệu (DCE) cho các đầu cuối hoạt động theo chế độ gói và kết nối vào mạng dữ liệu công cộng qua các mạch chuyên dụng).*

[17] ISO 8802-3, Information Technology - Telecommunications and Information Exchange Between Systems - Local and Metropolitan Area Networks - Specific Requirements - Part 3: Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications *(Công nghệ thông tin – Viễn thông và trao đổi thông tin giữa các hệ thống – Các mạng cục bộ và mạng khu vực đô thị – Các yêu cầu cụ thể - Phần 3: Đặc tả lớp vật lý và phương pháp đa truy nhập phân biệt theo sóng mang có phát hiện xung đột (CSMA/CD))*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

3.1

Anten liền

Anten không thể di chuyển trong khi thử, tuân theo quy định của nhà sản xuất.

3.2

Anten rời

Anten có thể được di chuyển cho mục đích thử tuỳ theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

3.3

Cấp nguồn

Nguồn điện cấp cho thiết bị viễn thông.

3.4

Chu kỳ

Khoảng thời gian tương ứng một chu trình của tần số nguồn cung cấp xoay chiều.

3.5

Cổng

Giao diện cụ thể nào đó của thiết bị với môi trường điện từ bên ngoài (xem Hình 1).

3.6

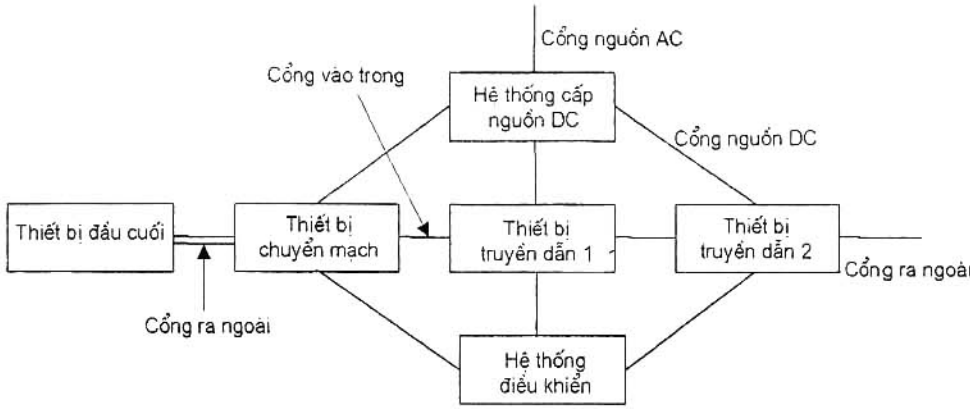
Cổng cáp

Vị trí để nối dây dẫn hoặc cáp tới thiết bị.

3.7

Cổng viễn thông

Bao gồm cổng vào, cổng ra, cổng vỏ, cổng nguồn DC và cổng nguồn AC (xem Hình 1).



Hình 1 - Minh họa các cổng viễn thông

3.8

Cổng vỏ

Vỏ bọc vật lý của thiết bị, qua đó, trường điện từ có thể phát xạ qua hoặc tác động vào thiết bị. Đối với các card cắm thêm (hay các khối lẻ) thì vỏ bọc vật lý được xác định bằng vỏ bọc vật lý của thiết bị chủ.

3.9

Cụm

Một chuỗi với số lượng giới hạn các xung riêng rẽ hoặc một dao động trong khoảng thời gian xác định.

3.10

Đột biến

Hiện tượng hoặc đại lượng vật lý biến đổi giữa hai trạng thái ổn định liên tiếp trong một khoảng thời gian ngắn so với khoảng thời gian khảo sát.

3.11

Hiệu suất vỏ chắn nhiễu

Hiệu suất vỏ chắn nhiễu đối với một nguồn nhiễu bên ngoài là tỷ số cường độ trường điện hoặc từ (tại một điểm) trước và sau khi đặt vỏ chắn nhiễu.

3.12

Kết nối

Một sự kết hợp mang tính chất tạm thời của các tuyến truyền dẫn hoặc các kênh thông tin với tổng đài hoặc các khối chức năng khác để chuyển thông tin giữa hai hay nhiều điểm trong mạng viễn thông.

3.13

Khoảng thời gian (của một xung)

Khoảng thời gian giữa thời điểm đầu và thời điểm cuối của một xung khi giá trị tức thời của nó đạt 50 % biên độ xung.

3.14

Mạch tách/ghép (CDN)

Mạch kết cuối một đường cáp với trở kháng chế độ chung so với đất. Mạch CDN không được làm ảnh hưởng tới các tín hiệu chức năng.

3.15

Mạng viễn thông

Mạng có nhiệm vụ truyền dẫn thông tin giữa các điểm kết cuối mạng.

3.16

Miễn nhiễm (đối với nhiễu)

Khả năng của một dụng cụ, thiết bị hoặc một hệ thống làm việc không bị suy giảm chất lượng trong môi trường có nhiễu điện từ.

3.17

Nhiễu không liên tục

Nhiễu điện từ xuất hiện trong các khoảng thời gian xác định nào đó và được tách biệt với nhau bởi các khoảng thời gian không có nhiễu.

3.18

Nhiễu liên tục

Nhiễu điện từ tác động đến thiết bị hay một phần của thiết bị, nhiễu này không thể chia thành một chuỗi liên tiếp các tác động phân biệt được.

3.19

Nhiễu xung

Nhiễu điện từ tác động lên thiết bị hoặc một phần của thiết bị. Nhiễu này là một chuỗi các xung hoặc các đột biến liên tiếp.

3.20

Xung

Sự thay đổi trong khoảng thời gian rất ngắn của một đại lượng vật lý và tiếp theo là sự nhanh chóng trở lại giá trị ban đầu.

3.21

Xung sét (điện áp)

Sự đột biến của sóng điện áp lan truyền dọc theo đường dây hoặc mạch. Đặc tính của nó là điện áp tăng rất nhanh, tiếp theo là giảm với tốc độ chậm hơn.

3.22

Tần số vô tuyến (RF)

Dải tần số lớn hơn 9 kHz.

3.23

Thiết bị chủ

Thiết bị có đầy đủ chức năng người dùng khi không kết nối tới thiết bị thông tin vô tuyến, thiết bị vô tuyến cung cấp chức năng.

3.24

Thiết bị thông tin vô tuyến

Thiết bị viễn thông, bao gồm một hoặc nhiều máy phát và/hoặc máy thu vô tuyến và/hoặc một phần trong số đó dùng cho ứng dụng cố định, di động. Nó có thể hoạt động với các thiết bị phụ trợ nhưng không phụ thuộc về các chức năng cơ bản.

3.25

Thiết bị vô tuyến đơn lẻ

Thiết bị được dùng chủ yếu như là thiết bị thông tin và thường được dùng đơn lẻ.

3.26

Thiết bị vô tuyến cắm vào

Thiết bị, bao gồm cả các card vô tuyến cắm vào, được dùng với các hệ thống chủ khác nhau, sử dụng chức năng điều khiển và cấp nguồn của hệ thống chủ.

3.27

Tín hiệu tổng hợp

Tín hiệu số của đường truyền số liệu được hình thành từ các tín hiệu nhánh, các kênh dịch vụ và các thông tin cần thiết khác (về mặt chức năng) của một hệ thống truyền dẫn.

3.28

Tín hiệu nhánh

Tín hiệu số của đường truyền số liệu. Tín hiệu này đến từ một thiết bị ghép kênh với tốc độ bit đã được xác định, ví dụ: tín hiệu với tốc độ 2 048 kbit/s (tuân thủ Khuyến nghị ITU-T G.703).

3.29

Tính chặt chẽ của đặc tính

Tính chặt chẽ của đặc tính được hiểu là sự vượt quá một giới hạn đã cho nào đó với xác suất thấp (thường nhỏ hơn 1 %). Thuật ngữ này thường liên quan đến khoảng thời gian, tần số xuất hiện, hoặc vị trí. Nó được áp dụng trong các yêu cầu về miễn nhiễm và môi trường.

3.30

Trung tâm viễn thông

Phân cấp môi trường điện từ của trung tâm viễn thông tuân thủ Khuyến nghị ITU-T K.34 (được trích dẫn trong Phụ lục B).

4 Ký hiệu và thuật ngữ

AC	Dòng xoay chiều
ACK	Tín hiệu xác nhận
AE	Thiết bị phụ trợ
AMN	Mạch nguồn giả
ARQ	Yêu cầu tự động truyền lại
BER	Tỉ lệ lỗi bit
BLER	Tỉ lệ lỗi khối
BS	Trạm gốc
CDMA	Đa truy nhập phân chia theo mã
CDN	Mạch tách/ghép
CHS	Phân chia kênh
CRT	Ống phóng tia điện tử
DC	Dòng một chiều
EM	Điện từ
EMC	Tương thích điện từ
ESD	Phóng tĩnh điện
EUT	Thiết bị được kiểm tra
FER	Tỉ lệ lỗi khung
Iub	Giao diện giữa RNC và BS
MUS	Độ nhạy lớn nhất
NACK	Tín hiệu không xác nhận

NTP	Điểm kết cuối mạng
PRBS	Chuỗi bit giả ngẫu nhiên
RF	Tần số vô tuyến
RNC	Khối điều khiển mạng vô tuyến
UPS	Khối cấp nguồn liên tục
VDU	Khối hiển thị

5 Giới hạn và phương pháp đo thử

Cả hai chỉ tiêu về phát xạ, miễn nhiễm phải được đo và thử tuân thủ Khuyến nghị ITU-T K.43 (trích dẫn trong Phụ lục C) hoặc các tiêu chuẩn cơ bản tương ứng.

5.1 Phát xạ

Các yêu cầu chung về giới hạn và phương pháp đo tuân thủ TCVN 7189:2009 (CISPR 22). Các giới hạn và phương pháp đo tương ứng cho trong Bảng A.3 và A.4 của Phụ lục A áp dụng cho các thiết bị mạng lắp đặt bên trong và bên ngoài trung tâm viễn thông. Khuyến nghị ITU-T K.38 áp dụng cho các thiết bị viễn thông có kích thước vật lý lớn.

Đối với phép đo nhiễu dẫn tại các cổng nguồn vào và/hoặc ra thì phải sử dụng mạch nguồn giả (AMN) tại mỗi cổng. Nếu không sử dụng được AMN vì cường độ dòng điện của EUT nằm ngoài giới hạn của AMN, thì phải sử dụng đầu dò điện áp tuân thủ TCVN 6988:2001 (CISPR 11).

5.1.1 Phát xạ từ thiết bị vô tuyến

Thiết bị vô tuyến được chia thành các loại sau:

- Loại 1: Thiết bị có anten liền

  Loại 1.1: Thiết bị có tần số máy phát dưới 1 GHz;

  Loại 1.2: Thiết bị có tần số máy phát trên 1 GHz.

- Loại 2: Thiết bị có anten rời.

Các phép thử phát xạ trên đường dây tuân theo tiêu chuẩn TCVN 7189:2009 (CISPR 22). Áp dụng các giới hạn trong Bảng A.3 và A.4 cho thiết bị loại 1.2 và loại 2. Đối với các loại thiết bị vô tuyến thuộc loại này có tính đến băng tần bảo vệ trong suốt quá trình thử.

Thiết bị loại 1.1 thực hiện giới hạn phát xạ giả quy định trong Khuyến nghị ITU-R SM 329-10. Phải thực hiện lựa chọn các giới hạn chính xác trong ITU-R SM 329-10.

Trong suốt quá trình thử, phải điều chỉnh công suất phát của thiết bị vô tuyến ở mức ra lớn nhất tương ứng với chức năng danh định.

5.2 Miễn nhiễm

Các yêu cầu về phép thử miễn nhiễm đối với thiết bị viễn thông được qui định trên cơ sở lần lượt từng cổng một.

Các mức thử và các qui định chung về phương pháp thử tuân thủ Khuyến nghị ITU-T K.43 (trích dẫn trong Phụ lục C). Áp dụng các mức thử và phương pháp thử trong Bảng A.1 và A.2 của Phụ lục A cho các thiết bị mạng viễn thông. Mức thử đối với việc lắp đặt cụ thể được lựa chọn dựa trên phân cấp đặc tính môi trường điện từ theo Khuyến nghị ITU-T K.34 (trích dẫn trong Phụ lục B).

Phép thử miễn nhiễm nhiễu dẫn phải được thực hiện tại các cổng nguồn vào/ra, cổng tín hiệu. Tại một thời điểm chỉ được thực hiện phép thử miễn nhiễm nhiễu dẫn trên một cổng.

Nếu sử dụng mạng liên kết mắt lưới (Mesh-BN) hoặc mạng liên kết cách ly mắt lưới (Mesh-IBN), tuân thủ Khuyến nghị ITU-T K.27, trong quá trình lắp đặt hệ thống thiết bị, thì chỉ cần thực hiện phép thử miễn nhiễm đối với các cổng nối cáp liên kết giữa các hệ thống với nhau. Nhà sản xuất vẫn phải chịu trách nhiệm đảm bảo không có sự suy giảm miễn nhiễm hệ thống do các cáp nối nội bộ chưa qua phép thử (với điều kiện nhà sản xuất kiểm soát cả hai đầu cuối).

Nếu cần thiết, có thể thực hiện phép thử miễn nhiễm đối với thiết bị có lắp hệ thống bảo vệ sơ cấp.

Điều kiện thực hiện phép thử phải được ghi trong biên bản thử nghiệm.

Không áp dụng phép thử xung sét đường dây viễn thông (dây-dây) đối với các thiết bị có hệ thống bảo vệ mà hệ thống bảo vệ này không phát điện áp dây - dây.

Nếu độ dài tối đa của đường dây kết nối nhỏ hơn 3 m, thì không phải thực hiện phép thử miễn nhiễm nhiễu dẫn. Không thực hiện các phép thử xung sét đối với các đường dây tín hiệu trong nhà, nếu độ dài nhỏ hơn 10 m.

Phép thử chỉ thực hiện tại một cổng tín hiệu/điều khiển của mỗi loại cổng có trên thiết bị. Nếu trong lắp đặt sử dụng cáp nhiều đôi (ví dụ 64 x đôi cân bằng) và/hoặc cáp tổng hợp (ví dụ tổ hợp sợi đồng và sợi quang), thì tiến hành phép thử như đối với cáp đơn. Nếu các cáp được bó lại vì mục đích thẩm mỹ hay để lắp đặt dây, thì phải tiến hành thử riêng rẽ từng cáp một.

Đối với cáp nhiều đôi, nếu không có CDN nhiều đôi tương ứng, thì thực hiện phép thử với một đôi (sử dụng CDN thích hợp), các đôi còn lại xem như được thử gián tiếp.

Trong khi thực hiện phép thử với hiện tượng xung sét, thì EUT và tất cả các cổng (trừ cổng nối tới máy phát tín hiệu thử) phải tuân thủ tiêu chí chất lượng đã cho. Sau khi thực hiện xong phép thử, tháo máy phát tín hiệu thử ra và cổng này của EUT phải được kiểm tra lại so sánh với tiêu chí chất lượng của nó. Tiêu chí chất lượng phải bao gồm các khía cạnh về mặt chức năng. Do vậy, phép thử nhằm hai mục đích:

a) Kiểm tra khả năng miễn nhiễm của EUT;

b) Kiểm tra khả năng chịu đựng của cổng nối với máy phát tín hiệu thử.

Đối với cáp có vỏ chắn nhiễu, thì tín hiệu xung sét được đưa trực tiếp vào vỏ chắn nhiễu.

Nếu sử dụng hiện tượng liên tục trong khi thực hiện phép thử miễn nhiễm, thì phải khảo sát thêm các tần số dưới đây:

- Các tần số đồng hồ trong băng tần của phép thử;

- 80 MHz, 120 MHz, 160 MHz, 230 MHz, 434 MHz, 460 MHz, 600 MHz, 863 MHz, 900 MHz và 1800 MHz (± 1 %) (trường RF);

- 0,2 MHz, 1,0 MHz, 7,1 MHz, 13,56 MHz, 21,0 MHz, 27,12 MHz, 40,68 MHz (± 1 %) (điện áp RF).

Phải áp dụng các băng tần bảo vệ tương ứng cho thiết bị vô tuyến trong suốt phép thử miễn nhiễm liên tục.

6 Các qui định chung về điều kiện làm việc và cấu hình đo thử

EUT phải được định cấu hình và vận hành phù hợp với các tiêu chuẩn EMC tương ứng và điều 4 Khuyến nghị K.43 (trích dẫn trong Phụ lục C).

EUT có vỏ bảo vệ (ví dụ thiết bị truyền dẫn), được cấu hình để truyền tín hiệu trên các sóng mang khác nhau (quang hoặc vô tuyến), cần được cấu hình với tất cả các khối cần thiết để đạt cấu hình và/hoặc mở rộng hệ thống tối ưu. Không cần thực hiện điều này nếu việc bổ sung các khối/card vào cấu hình thử không làm thay đổi mức phát xạ hoặc miễn nhiễm của EUT.

Các cổng tín hiệu hoặc cổng điều khiển phải được kết cuối trực tiếp hoặc bằng thiết bị phụ trợ để kích hoạt các cổng này hoặc bằng trở kháng danh định của nó.

Điều kiện tiến hành phép đo, thử phải giống với điều kiện lắp đặt của EUT trong thực tế. Đấu nối dây phải tuân thủ các qui định kỹ thuật của thiết bị. Nếu thiết bị được thiết kế để treo trên giá hoặc đặt trong khoang (ngăn), thì phải tiến hành thử theo cấu hình đó.

Phải chọn đủ số lượng các cổng được kết cuối đúng qui định để đảm bảo phép đo, thử tương ứng với điều kiện làm việc danh định của EUT. Số lượng và kiểu loại các cổng đã chọn phải được ghi trong biên bản thử nghiệm.

Trong cấu hình phép đo, thử chỉ bao gồm các cáp được kết nối cố định.

Phải ghi rõ kiểu dạng cáp được kết nối tới EUT và cấu hình phép đo, thử trong biên bản thử nghiệm.

Cấu hình thử và phương thức hoạt động phải đặc trưng cho cách dùng danh định và phải ghi trong

biên bản thử nghiệm.

Các điều kiện và cấu hình thử phải được ghi trong biên bản thử nghiệm.

Các thông tin sau phải được ghi trong biên bản thử nghiệm:

- Chức năng chính của thiết bị được đánh giá trong và sau khi thực hiện thử EMC;
- Các chức năng của thiết bị phải phù hợp với tài liệu hướng dẫn;
- Các chức năng điều khiển người dùng, dữ liệu lưu trữ được yêu cầu cho hoạt động danh định và phương pháp đánh giá chức năng, dữ liệu lưu trữ có mất sau khi thực hiện thử EMC hay không;
- Danh mục đầy đủ các cổng, với độ dài cáp lớn nhất cho phép, đã phân loại theo nguồn cấp hoặc kiểu truyền/tín hiệu/điều khiển. Các cổng nguồn phải phân loại cụ thể hơn (ví dụ: nguồn AC hay DC);
- Phương pháp đánh giá, kiểm tra việc thiết lập và duy trì kênh thông tin;
- Giới hạn nhiệt độ của thiết bị bất kì ngăn cản việc thử liên tục EUT;
- Môi trường mà thiết bị sử dụng bình thường.

Đối với thiết bị vô tuyến, những thông tin sau cũng phải được ghi trong biên bản thử nghiệm:

- Loại điều chế, các đặc điểm của việc truyền dùng trong phép thử (luồng bit ngẫu nhiên, định dạng bản tin...) và thiết bị thử cần thiết thực hiện việc đánh giá EUT;
- Thiết bị phụ trợ kèm theo thiết bị vô tuyến được thử;
- Băng tần làm việc mà thiết bị hoạt động bình thường.

7 Các qui định cụ thể về điều kiện làm việc và cấu hình đo thử

Các qui định cụ thể đối với mỗi chủng loại thiết bị như sau:

7.1 Điều kiện làm việc đối với thiết bị chuyển mạch

Như đã được đề cập trong qui định chung, trong phép đo, thử phải sử dụng các thiết bị phụ trợ, ví dụ như thiết bị mô phỏng lưu lượng, và/hoặc phần mềm, để giảm thời gian thực hiện phép thử và để mô phỏng lưu lượng.

Phần tính biểu thuế cước và tính cước phải nằm trong cấu hình phép thử.

Phải chọn, ít nhất, một cổng mỗi loại để tiến hành phép thử nếu thực tế không thể tiến hành thử được tất cả các cổng.

Các cổng đã chọn cho phép thử phải được định cấu hình nối tới cổng khác với trở kháng danh định của cổng đó. Có thể sử dụng thiết bị phụ trợ để mô phỏng kết cuối chức năng của các cổng.

Hệ thống chuyển mạch phải có tải đủ lớn để đo kiểm các chỉ tiêu về chất lượng trong khi thực hiện phép thử miễn nhiễm.

Nếu EUT là một hệ thống xử lý phân tán bao gồm hệ thống xử lý trung tâm và hệ thống xử lý ngoại vi, thì tải thử chỉ áp dụng đối với phần mà EUT bị tác động bởi phép thử. Phần của EUT không bị tác động bởi phép thử có thể làm việc tại các mức tải thấp hơn. Tuy nhiên, tất cả các khối nên có tải ở một mức nhất định.

Đối với các hệ thống xử lý dụng lượng cao, thì thực tế khó có thể tăng tải của EUT tới mức qui định bằng các thiết bị phụ trợ. Trong trường hợp này có thể tạo tải bổ sung bằng phần mềm mô phỏng lưu lượng của bản thân thiết bị hoặc bằng các phương pháp tạo giả khác. Tuy nhiên khả năng tối thiểu để phát hiện và báo ra được lỗi xử lý cuộc gọi trong trường hợp lưu lượng giả phải tương đương với trường hợp lưu lượng được tạo ra bằng thiết bị phụ trợ.

Thiết bị kích hoạt, ví dụ máy mô phỏng lưu lượng, được sử dụng để thực hiện thử các chức năng khác cũng có thể được sử dụng như thiết bị kích hoạt chức năng tính biểu thuế cước và tính cước.

Đối với thiết bị chuyển mạch có ít hơn 32 đường dây thuê bao (tương tự hoặc số), phải điều khiển tất cả các đường dây. Đối với thiết bị chuyển mạch có nhiều hơn 32 đường dây thuê bao (tương tự hoặc

số), phải lựa chọn ít nhất 32 đường có thể điều khiển trong số đó. Trong trường hợp này, không thể thực hiện thử tất cả các cổng, các cổng đơn của từng loại phải được chọn để thử. Mỗi loại chọn ít nhất một cổng để thử.

Các cổng phải được cấu hình với trở kháng danh định cho kết nối tới cổng khác. Các thiết bị phụ trợ phải được dùng để giả lập kết cuối chức năng của các cổng.

Phải cung cấp các kết nối đã được thiết lập trước khi thử và duy trì trong suốt phép thử.

Các chức năng khác của hệ thống chuyển mạch như truyền số liệu, bảo dưỡng định kỳ phải duy trì liên tục trong quá trình thực hiện phép thử miễn nhiễm.

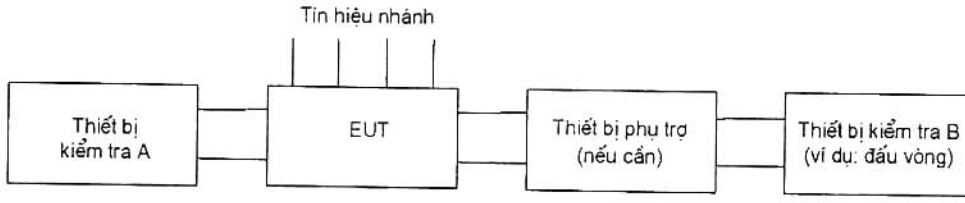
7.2 Điều kiện làm việc đối với thiết bị truyền dẫn

Cấu hình điển hình của thiết bị được mô tả trong Hình 2. Như đã được đề cập trong qui định chung, trong phép đo, thử thường phải sử dụng các thiết bị phụ trợ như bộ suy hao, thiết bị đấu vòng, máy mô phỏng luồng.

Cấu hình phép đo, thử phải bao gồm được cả các đường tín hiệu nhánh hình thành tín hiệu giao diện tổng hợp.

Trong Hình 2, tín hiệu xuất phát từ thiết bị kiểm tra A và được đấu vòng quay trở lại qua EUT tại thiết bị kiểm tra B. Nếu EUT có nhiều kênh giống nhau thì có thể đấu nối tiếp các kênh này với nhau và như vậy tín hiệu thử được đấu vòng qua tất cả các kênh.

Thiết bị đo kiểm chất lượng của EUT có thể là máy phân tích số hoặc tương tự tuỳ theo yêu cầu cụ thể. Thiết bị đo kiểm này cũng phải có khả năng đấu vòng tín hiệu thử.



Hình 2 - Cấu hình phép thử đặc trưng đối với thiết bị truyền dẫn

Trong phép đo, thử phải sử dụng tín hiệu thử thích hợp và dạng tín hiệu này phải được ghi lại trong biên bản thử nghiệm. Tín hiệu thử của kênh truyền dẫn số thường là chuỗi bit giả ngẫu nhiên thích hợp với tốc độ bit của kênh đó.

Các chế độ làm việc trong khi thực hiện phép đo, thử phải được ghi trong biên bản thử nghiệm.

Phép thử miễn nhiễm phải được thực hiện tại các giá trị danh định của tất cả các qui định về tín hiệu và với giá trị suy hao đường truyền đặc trưng của từng thiết bị.

Nếu thực tế không thể kiểm tra được tất cả các cổng, thì phải lựa chọn ít nhất một cổng của mỗi loại cho phép thử.

7.3 Điều kiện làm việc đối với thiết bị nguồn

Tải của EUT là điện trở thuần, trừ các trường hợp khác do nhà sản xuất qui định.

Thực hiện phép đo, thử đối với thiết bị cấp nguồn liên tục (UPS) với cả hai trường hợp nguồn AC tắt và bật.

Kết cuối các cổng tín hiệu hay điều khiển hoặc bằng trở kháng danh định của nó hoặc bằng thiết bị phụ trợ để kích hoạt cổng đó.

Phép đo, thử phải được thực hiện với mức điện áp danh định đầu vào.

7.3.1 Phát xạ

Thực hiện phép đo khi EUT đang làm việc và ở chế độ sao cho tạo ra mức phát xạ lớn nhất (chế độ làm việc này vẫn phải phù hợp với ứng dụng của thiết bị trong thực tế).

Trong khi thực hiện phép đo phải điều chỉnh tải của EUT trong dải làm việc danh định để có được mức phát xạ lớn nhất.

Đo mức nhiễu dẫn tại các cổng nguồn vào, ra với mạch nguồn giả và một cổng tín hiệu/điều khiển của mỗi loại cổng có trên thiết bị.

7.3.2 Miễn nhiễm

Thực hiện phép thử khi EUT làm việc với mức công suất đầu ra thấp hơn so với mức danh định (khuyến nghị là 50 %). Mức công suất đầu ra thực tế của EUT trong mỗi phép thử phải được ghi lại trong biên bản thử nghiệm.

Phép thử miễn nhiễm nhiễu dẫn phải được thực hiện tại các cổng nguồn vào, ra và một cổng tín hiệu/điều khiển của mỗi loại cổng có trên thiết bị.

Không cần thực hiện phép thử miễn nhiễm nhiễu dẫn đối với các cáp nguồn, cáp điều khiển có độ dài không lớn hơn 3 m (theo hướng dẫn kỹ thuật của thiết bị). Tuy nhiên vẫn phải thực hiện phép thử đối với các cáp được nối tới mạng bên ngoài.

Không cần thực hiện phép thử đối với cáp kết nối các khối trong cùng hệ thống cấp nguồn.

7.4 Điều kiện làm việc đối với thiết bị giám sát

Như đã được đề cập trong qui định chung, phép thử thường phải sử dụng các thiết bị phụ trợ ví dụ như thiết bị mô phỏng cuộc gọi và/hoặc phần mềm để giảm thời gian thực hiện phép thử và để mô phỏng lưu lượng.

7.5 Điều kiện làm việc cụ thể và cấu hình thử đối với LAN không dây

Phải đưa ra định dạng thiết bị vô tuyến yêu cầu phần mềm riêng và/hoặc phép thử cố định. Thiết bị yêu cầu kết nối tới thiết bị chủ để nhận chức năng, phải được thử với thiết bị chủ; cấu hình thử được nhà sản xuất quy định. Trong tất cả các trường hợp, EUT phải hoạt động đúng như quy định.

7.5.1 Bố trí tín hiệu thử

Cần đưa ra phương pháp thử thích hợp để tránh ảnh hưởng của tín hiệu thử miễn nhiễm lên thiết bị đo và nguồn tín hiệu đặt bên ngoài môi trường thử.

7.5.2 Bố trí tín hiệu thử ở đầu vào máy phát

Nguồn tín hiệu cung cấp cho máy phát được thử tín hiệu điều chế, phải đặt bên ngoài môi trường thử, trừ trường hợp nguồn tín hiệu điều chế là máy phát.

Các tín hiệu và/hoặc các điều khiển để thiết lập kênh thông tin phải được nhà sản xuất quy định. Máy phát phải hoạt động ở công suất định mức lớn nhất.

7.5.3 Bố trí tín hiệu thử ở đầu ra máy phát

Phải đặt thiết bị đo tín hiệu ra RF từ máy phát được thử phải bên ngoài môi trường thử.

Đối với các máy phát có anten liền, tín hiệu ra RF để thiết lập một kênh thông tin phải xuất phát từ EUT tới anten đặt bên trong môi trường thử. Anten này phải kết nối tới thiết bị đo bên ngoài bằng cáp đồng trục.

Đối với máy phát có anten rời, tín hiệu ra RF để thiết lập kênh thông tin, phải xuất phát từ bộ kết nối anten tới thiết bị đo bên ngoài bởi đường truyền được che chắn (ví dụ: cáp đồng trục). Cần đưa ra phương pháp thử thích hợp để tối thiểu ảnh hưởng của dòng chung lên dây dẫn ngoài của đường truyền tại điểm vào của máy phát.

Nhà sản xuất phải cung cấp máy thu phù hợp dùng để nhận bản tin hoặc để thiết lập kênh thông tin.

7.5.4 Bố trí tín hiệu thử ở đầu vào máy thu

Nguồn tín hiệu cung cấp cho máy thu được thử phải đặt bên ngoài môi trường thử.

Nguồn tín hiệu phải được điều chế theo phương thức danh định (quy định trong tiêu chuẩn này về các thiết bị vô tuyến đặc biệt).

Đối với máy thu có anten liền, tín hiệu vào RF để thiết lập kênh thông tin phải đưa tới EUT từ anten đặt bên trong môi trường thử. Anten này phải kết nối tới nguồn tín hiệu RF bên ngoài bởi cáp đồng trục.

Đối với máy thu có anten rời, tín hiệu vào RF thiết lập kênh thông tin tới bộ kết nối anten của EUT bởi đường truyền được che chắn (ví dụ: cáp đồng trục). Đường truyền phải được kết nối tới nguồn tín hiệu RF bên ngoài. Cần đưa ra phương pháp thử thích hợp để tối thiểu ảnh hưởng của dòng chung lên dây dẫn ngoài của đường truyền được che chắn ở điểm vào máy thu.

Nhà sản xuất phải quy định tín hiệu yêu cầu để thiết lập kênh thông tin.

Mức tín hiệu ở đầu vào máy thu phải lớn hơn giá trị MUS (Maximum Usable Sensitivity) 30 dB. Mức này phải được đo khi bộ khuếch đại công suất gây ra nhiễu EM được bật, nhưng không có sự kích thích. Mức tăng này của tín hiệu đầu vào RF đặc trưng cho mức tín hiệu ở hoạt động danh định và phải có khả năng tránh tạp âm băng rộng từ bộ khuếch đại công suất gây ra nhiễu EM do tác động của việc đo.

7.5.5 Bố trí tín hiệu thử ở đầu ra máy thu

Phải đặt thiết bị đo tín hiệu đầu ra của máy thu được thử bên ngoài môi trường thử.

Phải có khả năng đánh giá chất lượng của thiết bị bởi việc giám sát đầu ra máy thu.

Nếu máy thu có một bộ kết nối đầu ra hoặc cổng cung cấp tín hiệu ra, thì cổng đó phải được nối qua một cáp (phù hợp cáp chuẩn dùng trong hoạt động danh định) tới thiết bị đo đặt bên ngoài môi trường thử.

Thiết bị đo có thể được nhà sản xuất cung cấp.

Để giảm thiểu ảnh hưởng do phép thử gây ra, dùng biện pháp ghép nối.

Nhà sản xuất có thể cung cấp máy phát phù hợp dùng để truyền các bản tin hoặc thiết lập kênh thông tin.

7.5.6 Thử máy phát và máy thu đồng thời (như một hệ thống)

Phải thử miễn nhiễm máy phát và máy thu như một hệ thông khi được kết hợp thành máy thu phát vô tuyến, hoặc thiết bị kết hợp cho phép tiến hành thử đồng thời. Trong trường hợp này, máy thu phát hoặc máy phát và máy thu phải được đặt bên trong môi trường thử và phải được phơi nhiễm đồng thời đối với tín hiệu thử miễn nhiễm.

Nhà sản xuất phải cung cấp máy thu phát hoặc máy phát và máy thu phù hợp dùng để gửi và nhận các bản tin, hoặc thiết lập kênh thông tin.

EUT và thiết bị phụ trợ phải truyền điều biến tín hiệu thử chuẩn. Hơn nữa, hệ thống thử phải giám sát đầu ra của thiết bị vô tuyến được thử.

7.5.7 Đáp ứng băng hẹp trên máy thu hoặc phần thu của máy thu phát

Đáp ứng của máy thu hoặc phần thu của máy thu phát trong suốt phép thử miễn nhiễm ở các tần số riêng biệt gọi là đáp ứng băng hẹp (đáp ứng giả), được nhận biết bởi các phương pháp sau:

Nếu trong khi thử, tín hiệu thử miễn nhiễm RF làm cho máy thu không thỏa mãn tiêu chí chất lượng xác định, cần xác định sự không thỏa mãn là do đáp ứng băng hẹp hay hiện tượng băng rộng. Vì vậy tăng tần số tín hiệu thử thêm hai lần dải thông 6 dB của bộ lọc IF trước bộ giải điều chế của máy thu, hoặc dải thông mà các hệ thông làm việc (được nhà sản xuất quy định). Việc thử được lặp lại với tần số tín hiệu thử giảm một lượng tương tự.

Một trong hai trường hợp thay đổi tần số, nếu máy thu thoả mãn chỉ tiêu chất lượng danh định, đáp ứng là đáp ứng băng hẹp.

Nếu máy thu vẫn không thoả mãn chỉ tiêu chất lượng danh định, điều này có thể do tần số tín hiệu sau khi thay đổi tương ứng với tần số của đáp ứng băng hẹp khác. Trường hợp này, lặp lại thủ tục với việc tăng và giảm tần số tín hiệu thử với điều chỉnh 2,5 lần dải thông ở trên.

Nếu máy thu vẫn không thoả mãn chỉ tiêu chất lượng ở một trong hai trường hợp, thì đó là hiện tượng băng rộng. Do đó không thử được EMC đối với thiết bị.

Đối với phép thử miễn nhiễm, bỏ qua đáp ứng băng hẹp.

7.5.8 Phương thức điều chế danh định

Tín hiệu thử được điều chế phải đặc trưng cho cách dùng thông thường, và có thể bao gồm định dạng dữ liệu, lỗi được phát hiện và các thông tin sửa đổi.

7.5.9 Đánh giá chất lượng

Song song với việc quy định thiết bị thử, nhà sản xuất phải đưa ra thông tin yêu cầu trong điều 6 cũng như các yêu cầu sau, và phải được ghi trong biên bản thử:

- Dải tần hoạt động của thiết bị và băng tần hoạt động;
- Loại thiết bị (ví dụ: thiết bị vô tuyến đơn lẻ hoặc cắm vào);
- Thiết bị chủ kết hợp với thiết bị vô tuyến dùng cho việc thử;
- Mức chất lượng tối thiểu bắt buộc áp dụng EMC;
- Phương thức điều chế danh định, định dạng, loại sửa lỗi và bất kì tín hiệu điều khiển nào, ví dụ: xác nhận (ACK)/ không xác nhận (NACK) hoặc yêu cầu tự động truyền lại (ARQ);
- Băng thông 6 dB của bộ lọc IF phía trước bộ giải điều chế của máy thu.

7.5.10 Đánh giá thiết bị phụ thuộc host và card vô tuyến cắm vào

Đối với phần thiết bị kết hợp với thiết bị chủ cần thiết để cung cấp chức năng, dùng hai phương pháp trong 7.5.10.1 và 7.5.10.2. Nhà sản xuất phải xác định dùng phương pháp nào.

7.5.10.1 Lựa chọn A: thiết bị kết hợp

Sự kết hợp phần thiết bị vô tuyến với loại thiết bị chủ cụ thể phải đánh giá theo tiêu chuẩn này.

Khi việc kết hợp thiết bị chủ và phần thiết bị vô tuyến được thử như một hệ thống lai, việc thử lại không yêu cầu đối với:

- Sự kết hợp khác của thiết bị chủ và phần thiết bị vô tuyến dựa trên cùng kiểu thiết bị chủ, trong trường hợp này sự thay đổi thuộc tính điện và cơ khí giữa các kiểu thiết bị chủ không làm ảnh hưởng tới bản chất miễn nhiễm và phát xạ không mong muốn của phần thiết bị vô tuyến;
- Không thể sử dụng phần thiết bị vô tuyến mà không có sự sửa đổi cơ khí, điện hoặc phần mềm của thiết bị chủ so với thiết bị chủ hiện tại.

Đối với các sự kết hợp khác, mỗi sự kết hợp phải được thử độc lập.

7.5.10.2 Lựa chọn B: dùng jig thử hoặc thiết bị chủ

Khi phần thiết bị vô tuyến được dùng với nhiều hệ thống chủ, nhà sản xuất phải cung cấp cấu hình thử phù hợp bao gồm hoặc hệ thống chủ cho mục đích thông thường, hoặc jig thử tiêu biểu cho loại hệ thông chủ trong số thiết bị được dùng. Jig phải cho phép phần thiết bị vô tuyến được cấp nguồn và kích thích giống như khi kết nối tới hoặc lắp vào thiết bị chủ.

7.5.11 Các thủ tục đánh giá

Đánh giá chất lượng phải dựa trên:

- Việc duy trì chức năng;
- Cách thức khôi phục chức năng bị mất cuối cùng;
- Hoạt động không xác định của EUT.

Hệ thống thử phải thiết lập kênh thông tin theo cùng một cách như EUT thường sử dụng.

Các dữ liệu người dùng định nghĩa trong bộ nhớ hay thiết bị lưu trữ của EUT phải được lưu trữ theo cách thông thường.

Thủ tục đánh giá phải kiểm tra việc duy trì kênh thông tin và không mất chức năng điều khiển người dùng như nhà quy định của sản xuất hoặc không mất mất dữ liệu người dùng định nghĩa được lưu trữ.

7.6 Điều kiện làm việc cụ thể và cấu hình thử đối với trạm gốc di động số

7.6.1 Quy định chung

Đối với mục đích của tiêu chuẩn này, áp dụng các điều kiện thử trong điều 6.

Đối với EUT có nhiều hơn 1 BS, thực hiện thử các bộ kết nối của mỗi loại BS tiêu biểu của EUT;

Đối với mục đích thử là bất kì anten liền nào bị ngắt kết nối với BS, và bất kì bộ nối anten nào phải được kết cuối chính xác (hoặc là kết nối tới thiết bị thử hoặc tới tải không phát xạ thích hợp).

Phải có biện pháp đảm bảo rằng cáp nối đầu nối anten tới thiết bị thử không ảnh hưởng tới kết quả thử.

7.6.2 Bố trí tín hiệu thử

Tần số danh định của tín hiệu RF phải được lựa chọn bằng cách thiết lập số lượng kênh tần số thích hợp.

Thiết lập kênh thông tin với một hệ thống thử phù hợp có khả năng đánh giá EUT dùng tiêu chí chất lượng danh định ở giao diện không không gian và/hoặc Iub, giao diện A hoặc Abis. Hệ thống thử phải đặt bên ngoài môi trường thử.

Khi yêu cầu EUT về phương thức truyền/nhận, phải thỏa mãn các quy định sau:

- EUT phải điều khiển để hoạt động ở công suất truyền định mức lớn nhất;
- Cần đưa ra phương pháp thử thích hợp để tránh ảnh hưởng của tín hiệu không mong muốn lên thiết bị đo.

Cần đưa ra phương pháp thử thích hợp để tránh ảnh hưởng của tín hiệu thử miễn nhiễm lên thiết bị đo và nguồn tín hiệu đặt ở ngoài môi trường thử.

7.6.3 Bố trí tín hiệu thử ở đầu vào máy

Nguồn tín hiệu (điều chế theo phương pháp điều chế danh định) cung cấp máy phát được thử phải đặt bên ngoài môi trường thử, trừ khi nguồn phát tín hiệu điều chế là máy phát.

7.6.4 Bố trí tín hiệu thử ở đầu ra máy phát

Thiết bị đo tính hiệu ra RF từ máy phát được thử phải đặt bên ngoài môi trường thử.

Đối với máy phát có anten liền, tín hiệu ra RF thiết lập kênh thông tin xuất phát từ EUT tới anten đặt bên trong môi trường thử. Anten này phải nối tới thiết bị đo bên ngoài bằng cáp đồng trục.

Đối với máy phát có anten rời, tín hiệu ra RF thiết lập kênh thông tin xuất phát từ bộ kết nối anten tới thiết bị đo bên ngoài bởi đường truyền được che chắn (ví dụ cáp đồng trục). Cần đưa ra phương pháp đo thích hợp để giảm thiểu ảnh hưởng của dòng chung lên dây dẫn ngoài của đường truyền tại điểm vào của máy phát.

Ngoại trừ loại thiết bị vô tuyến chỉ ra trong tiêu chuẩn này, mức tín hiệu ra RF ở chế độ vận hành phải được thiết lập công suất RF định mức lớn nhất cho EUT, điều chế theo phương thức danh định.

Tất cả máy phát trong EUT phải hoạt động ở công suất ra định mức lớn nhất, điều chế theo phương thức danh định.

7.6.5 Bố trí tín hiệu thử ở đầu vào máy thu

Nguồn cung cấp tín hiệu RF cho máy thu được thử phải đặt bên ngoài môi trường thử.

Tín hiệu được điều chế theo phương pháp danh định chỉ ra trong tiêu chuẩn đối với loại thiết bị vô tuyến cụ thể.

Đối với máy thu có anten liền, tín hiệu vào RF thiết lập kênh thông tin đưa vào EUT từ một anten đặt bên trong môi trường thử. Anten này nối tới nguồn tín hiệu RF bên ngoài bằng một cáp đồng trục.

Đối với các máy thu có anten rời, tín hiệu RF thiết lập kênh thông tin đưa tới bộ kết nối anten của EUT bằng đường truyền được che chắn (ví dụ cáp đồng trục). Đường truyền nối tới nguồn tín hiệu RF bên ngoài. Cần đưa ra phương pháp thử thích hợp để tối thiểu ảnh hưởng dòng chung lên dây dẫn ngoài của đường truyền được che chắn tại đầu vào của máy thu.

Phải thiết lập mức tín hiệu vào để chất lượng không bị hạn chế bởi hiệu ứng tín hiệu mạnh hay yếu so với tạp âm máy thu. Ví dụ lớn hơn 15 dB so với mức nhạy chuẩn để cung cấp kênh thông tin ổn định.

7.6.6 Bố trí tín hiệu thử ở đầu ra máy thu

Phải đặt thiết bị đo tín hiệu ra của máy thu được thử bên ngoài môi trường thử.

Tín hiệu ra phải ghép thông qua bộ kết nối hoặc cổng cung cấp tín hiệu ra, cổng này phải dùng cáp (phù hợp chuẩn cáp dùng trong hoạt động danh định) nối tới thiết bị đo bên ngoài môi trường thử.

Thực hiện phương pháp ghép nối để tối thiểu ảnh hưởng của phép thử gây ra.

7.6.7 Bố trí việc thử máy pháp và máy thu cùng nhau (như một hệ thống)

Máy phát và máy thu phải được thử miễn nhiễm như một hệ thống khi kết hợp thành máy thu phát hoặc thiết bị kết hợp cho phép việc thử đồng thời. Trong trường hợp này, máy thu phát hoặc máy phát và máy thu phải đặt bên trong môi trường thử và phải được phơi nhiễm đồng thời.

Đối với phép thử miễn nhiễm trạm gốc, gồm các bộ lọc kép, tín hiệu đưa vào máy thu phải được điều chế theo phương thức danh định. Máy phát phải hoạt động ở công suất ra định mức lớn nhất.

7.6.8 Thử đối với các bộ lặp

Đối với phép thử miễn nhiễm của bộ lặp, tín hiệu vào RF phải được đưa vào một cổng anten ở mức mà kết quả đo công suất ra RF định mức của mỗi kênh là lớn nhất (theo quy định nhà sản xuất). Lặp lại phép thử với tín hiệu đưa vào cổng anten khác hoặc thực hiện phép thử đơn lẻ với tín hiệu đưa vàođồng thời các cổng anten.

7.6.9 Băng tần bảo vệ của thiết bị thông tin vô tuyến

7.6.9.1 Băng tần bảo vệ máy phát

Các băng tần, gồm phát xạ trong băng và phát xạ ngoài băng, được kiểm soát bởi chỉ tiêu kỹ thuật mặt nạ quang phổ RF:

- Đối với chỉ tiêu kỹ thuật EMC, băng tần bảo vệ máy phát từ: Tần số sóng mang dưới - 12,5 MHz tới tần số sóng mang trên + 12,5 MHz;
- Đối với thiết bị đa sóng mang CDMA, băng tần bảo vệ máy phát phải tần số trung tâm sóng mang ± (2,5 x băng thông cần thiết).

7.6.9.2 Băng tần bảo vệ máy thu

Băng tần bảo vệ máy thu là từ tần số dưới của băng tần máy thu - 20 MHz tới tần số trên của băng tần máy thu + 20 MHz. Ví dụ:

UTRA/FDD

a) 1 900-2 000 MHz (ITU-R, vùng 1)

b) 1 830-1 930 MHz (ITU-R, vùng 2)

UTRA/TDD

a) 1 880-1 940 MHz 1 990-2 045 MHz (ITU-R, vùng 1)

b) 1 830-2 010 MHz (ITU-R, vùng 2)

c) 1 890-1 950 MHz (ITU-R, vùng 2)

Đối với thiết bị đa sóng mang CDMA, băng tần bảo vệ máy thu là tần số sóng mang trung tâm ± (2,5 x băng thông cần thiết).

7.6.9.3 Băng tần bảo vệ bộ lặp và bộ khuếch đại RF phụ trợ

Băng tần bảo vệ của bộ lặp và bộ khuếch đại RF là băng tần mà không phép thử miễn nhiễm của EUT được thực hiện.

Băng tần bảo vệ của bộ lặp hoặc bộ khuếch đại RF là dải (hoặc các dải) tần số thỏa mãn ít nhất một trong các điều kiện sau:

- Độ khuếch đại (đo trực tiếp giữa hai cổng RF) lớn hơn 25 dB;
- Độ khuếch đại (đo trực tiếp giữa hai cổng RF) nhỏ hơn không quá 25 dB so với độ khuếch đại đo được ở tần số trung tâm do nhà sản xuất quy định.

Dải tần số chỉ được xem là băng tần hoạt động nếu độ khuếch đại đo được ở tần số trung tâm của băng lớn hơn 0 dB.

7.6.10 Đáp ứng băng hẹp của máy thu

- Đáp ứng của máy thu hoặc máy thu phát trong suốt phép thử miễn nhiễm ở các tần số riêng biệt (đáp ứng băng hẹp), được xác định bởi phương pháp sau:Nếu trong suốt phép thử miễn nhiễm, tần số đang được giám sát vượt ra ngoài dung sai đã quy định (xem điều 6), cần xác định sự sai lệch là do đáp ứng băng hẹp hay hiện tượng băng rộng. Vì vậy, phép thử phải được lặp lại với tần số tín hiệu tăng/giảm 10 MHz;
- Nếu sự sai lệch không còn ở một hoặc cả hai tần số + 10 MHz đối với thiết bị IMT-2000, 400 KHz đối với trường hợp thiết bị khác, thì đáp ứng là đáp ứng băng hẹp;
- Nếu sự sai lệch không mất, có thể do độ lệch tạo ra tần số tín hiệu tương ứng với tần số của đáp ứng băng hẹp khác. Trường hợp này, thủ tục được lặp lại với việc tăng và giảm tần số của tín hiệu không mong muốn 12,5 MHz;
- Nếu sự sai lệch vẫn không mất thì đó là hiện tượng băng rộng và vì vậy không thử được EMC đối với thiết bị.

Bỏ qua đáp ứng băng hẹp.

7.6.11 Phương thức điều chế danh định

Phương thức điều chế danh định được thực hiện bởi thiết bị thử của hệ thống trạm di động hoặc trạm gốc phù hợp (sau đây gọi là "hệ thống thử").

Đối với thiết bị đa sóng mạng CDMA, phương thức thử danh định được xác định theo cấu hình vô tuyến (RC) hỗ trợ bởi bởi trạm gốc được thử chỉ dùng tốc độ dữ liệu đầy đủ.

7.6.12 Đánh giá chất lượng

Đối với phép thử miễn nhiễm của thiết bị phụ trợ (không có chỉ tiêu đạt/lỗi riêng biệt), máy thu, máy phát hoặc máy thu phát ghép với thiết bị phụ trợ cố định phải được dùng để đánh giá thiết bị phụ trợ đạt hay lỗi.

Sự đánh giá suy giảm chất lượng phải thực hiện trong suốt hoặc/và ở cuối phép thử, phải đơn giản nhưng ở cùng thời điểm đưa ra bằng chứng là chức năng chính của thiết bị hoạt động bình thường

7.6.12.1 Thiết bị GSM

7.6.12.1.1 Đánh giá BER ở đầu ra máy phát

BER ở đầu ra của máy phát được đánh giá dùng một trong các kỹ thuật sau:

a) Đánh giá BER dùng chức năng lớp 1

Chuỗi bit đầu ra của máy phát phải được giám sát bởi hệ thống thử, và đánh giá BER của các bit loại 2 đối với TCH/FS. BER không được vượt quá giá trị chỉ ra trong 8.6.1.1.

Nếu EUT không hỗ trợ TCH/FS, nhà sản xuất phải chỉ rõ kênh cần đánh giá chất lượng, và tiêu chí chất lượng tương ứng.

b) Đánh giá BER dùng RXQUAL

Đầu ra của máy phát phải được nối với một thiết bị đánh giá RXQUAL. Mức tín hiệu cung cấp tới thiết bị phải trong phạm vi mà việc đánh giá RXQUAL không làm suy giảm. RXQUAL phải được giám sát trong suốt phép thử. RXQUAL không được vượt quá giá trị chỉ ra trong 8.6.1.1.

7.6.12.1.2 Đánh giá BER ở đầu ra máy thu

Phải đánh giá BER ở đầu ra máy thu dùng một trong các kỹ thuật sau:

(a) Đánh giá BER dùng RXQUAL

Phải dùng thiết bị thử phù hợp để giám sát giá trị RXQUAL của BS hoặc BSS.

(b) Đánh giá BER dùng BER gián tiếp

Phải dùng thiết bị thử phù hợp để đánh giá BER của các bit cấp 2 ở đầu ra của máy thu.

Nếu EUT không hỗ trợ TCH/FS, nhà sản xuất phải chỉ rõ kênh cần đánh giá chất lượng, và tiêu chí chất lượng tương ứng.

CHÚ THÍCH: Có thể thực hiện điều này bằng "phép thử lặp" dùng máy phát của BS để gửi dữ liệu đã được máy thu giải điều chế trở lại thiết bị thử (thiết bị tạo ra chuỗi bit). Đối với phép thử miễn nhiễm các cổng tín hiệu, "phép thử lặp" bao gồm một kết nối bên ngoài giữa các cổng tín hiệu.

7.6.12.2 Thiết bị IMT – 2000

7.6.12.2.1 Đánh giá BLER/FER ở đường xuống

Để đánh giá BLER của kênh mang được dùng trong suốt phép thử miễn nhiễm, phải kết nối đầu ra của máy phát tới thiết bị đáp ứng yêu cầu đánh giá BLER.

Để đánh giá FER đối với thiết bị đa sóng mạng CDMA trong suốt phép thử miễn nhiễm, phải kết nối đầu ra của máy phát tới một hệ thống thử đáp ứng yêu cầu đánh giá FER.

Mức tín hiệu cung cấp cho thiết bị phải nằm trong phạm vi mà hoạt động đánh giá BLER/FER không làm suy giảm. Phải tắt điều khiển công suất trong suốt quá trình thử miễn nhiễm.

7.6.12.2.2 Đánh giá BLER/FER ở đường lên

Phải dùng thiết bị thử phù hợp để giám sát giá trị BLER hoặc FER ở đầu ra máy thu do BS đưa ra.

7.6.12.2.3 Đánh giá sự thay đổi độ khuếch đại RF của bộ lặp

Tham số dùng đánh giá chất lượng các bộ lặp là độ khuếch đại RF trong băng tần hoạt động.

7.7 Điều kiện làm việc cụ thể và cấu hình thử đối với hệ thống chuyển tiếp vô tuyến số

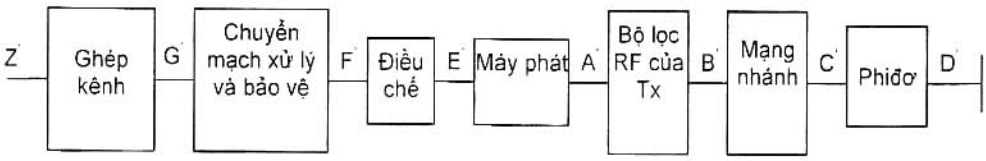
7.7.1 Điều kiện chung

Đối với phép thử miễn nhiễm và phát xạ, phương thức thử, bố trí thử... áp dụng theo điều 6 và 7.

7.7.2 Điều kiện và cấu hình thử

Điều kiện và cấu hình thử đối với phép thử phát xạ và miễn nhiễm như sau:

- Một máy phát sẽ bao gồm tối thiểu thành phần giữa E' và A' trên Hình 3. Ngoài ra, máy phát có thể bao gồm các phần khác trong sơ đồ Hình 3. Nếu các thành phần bổ sung là một phần của máy phát hoặc hệ thống, chúng cũng phải thỏa mãn các yêu cầu của tiêu chuẩn này;

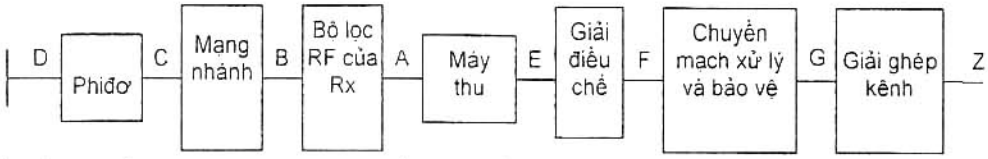


CHÚ THÍCH 1: Đối với mục đích xác định các điểm tham chiếu, mạng nhánh (B' tới C') không bao gồm thành phần kết hợp.

CHÚ THÍCH 2: Các điểm B' và C' có thể trùng khớp, tùy thuộc vào cấu hình thiết bị

Hình 3 - Các thành phần của một máy phát

- Một máy thu sẽ bao gồm tối thiểu các thành phần giữa A và E trên Hình 4. Ngoài ra, máy thu có thể bao gồm các thành phần khác trên sơ đồ Hình 4. Nếu các thành phần bổ sung là một phần của máy thu hoặc hệ thống, chúng cũng phải thỏa mãn các yêu cầu của tiêu chuẩn này;



CHÚ THÍCH 1: Đối với mục đích xác định các điểm tham chiếu, mạng nhánh (B tới C) không bao gồm thành phần kết hợp

CHÚ THÍCH 2: Các điểm B và C có thể trùng khớp, tùy thuộc vào cấu hình thiết bị.

Hình 4 - Các thành phần máy thu

- Một máy thu phát phải bao gồm tối thiểu các thành phần từ E' tới A' và từ A tới E trên Hình 3 và 4, ngoài ra nó có thể bao gồm bất kỳ tổ hợp nào của các thành phần khác. Nếu các thành phần bổ sung là một phần máy thu phát, chúng cũng phải thỏa mãn các yêu cầu của tiêu chuẩn này;
- Thiết bị phải được thử theo các điều kiện về độ ẩm, nhiệt độ và điện áp cung cấp trong phạm vi do nhà sản xuất quy định;
- Nếu thiết bị là một phần của hệ thống hoặc được kết nối tới thiết bị phụ trợ, thì phải thử thiết bị trong khi kết nối tới cấu hình tối thiểu của thiết bị phụ trợ cần thiết để sử dụng các cổng;
- Các cổng ở chế độ danh định được kết nối tới thiết bị phụ trợ hoặc thiết bị khác, phải được kết nối tới hoặc thiết bị đó hoặc đầu cuối tiêu biểu để giả lập đặc tính vào/ra của thiết bị phụ trợ hoặc thiết bị khác. Các cổng vào/ra tần số vô tuyến (RF) phải được kết cuối chính xác.

7.7.3 Phép thử phát xạ

Áp dụng 5.1.

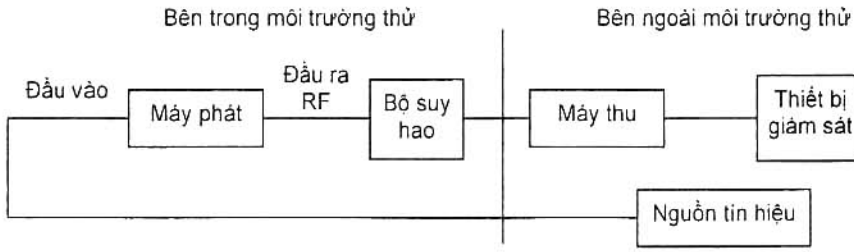
Đối với các hệ thống điểm – đa điểm, phải thiết lập một kênh thông tin, bao gồm trạm trung tâm và tối thiểu một trạm đầu cuối. Các trạm này được thử độc lập.

7.7.4. Phép thử miễn nhiễm

Áp dụng 5.2.

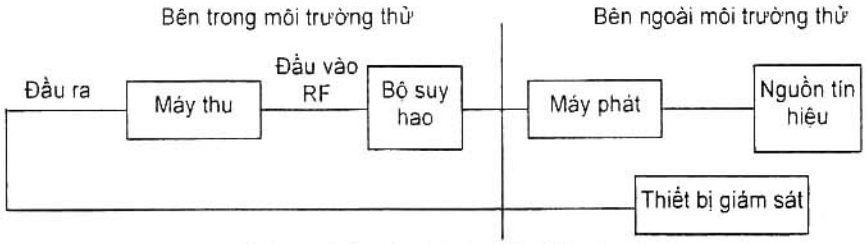
Cấu hình thử phải tuân theo nguyên lý trên Hình 5 đối với máy phát, Hình 6 đối với máy thu và Hình 7 đối với máy thu phát.

Thiết bị đo phải đặt bên ngoài môi trường thử. Cần đưa ra phương pháp thử thích hợp để tránh ảnh hưởng của tín hiệu không mong muốn lên thiết bị đo.



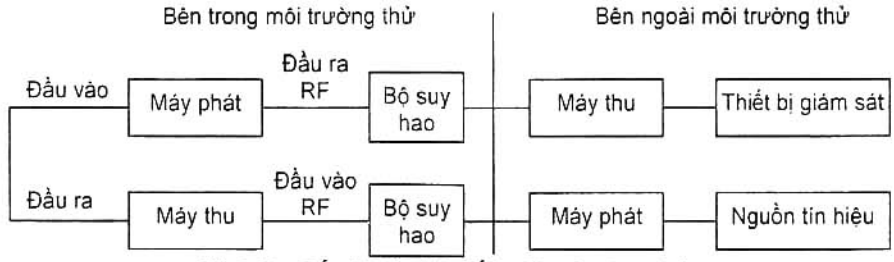
Hình 5 - Nguyên lý của cấu hình thử đối với máy phát

Trong suốt phép thử miễn nhiễm, máy phát phát phải hoạt động ở công suất ra định mức của nó. Đầu vào máy phát tuân theo 7.7.5.1 (xem Hình 5). Phải thiết lập kênh thông tin ở thời điểm bắt đầu và duy trì trong suốt phép thử.



Hình 6 - Cấu hình thử đối với máy thu

Trong suốt phép thử miễn nhiễm đối với máy thu, tín hiệu RF đưa vào máy thu phải tuân theo 7.7.5.3 (xem Hình 6). Phải thiết lập kênh thông tin ở thời điểm bắt đầu và duy trì trong suốt phép thử.



Hình 7 - Cấu hình thử đối với máy thu phát

Trong trường hợp máy thu phát trong đó máy phát và máy thu không thể hoạt động ở cùng tần số, tín hiệu đầu vào máy thu phải tuân theo 7.7.5.1. Máy phát phải hoạt động ở công suất ra định mức của nó, và đầu vào của máy phát ghép với đầu ra của máy thu (phương thức lặp) (xem Hình 7).

Cấu hình thử tương tự cũng áp dụng khi máy phát và máy thu hoạt động ở cùng tần số vô tuyến.

Việc đo đạc phải được thực hiện theo phương thức hoạt động quy định trong điều này.

Một kênh thông tin phải được thiết lập ở thời điểm ban đầu và duy trì trong suốt phép thử.

Đối với phép thử miễn nhiễm của các thiết bị phụ trợ không có một chỉ tiêu đạt/ không đạt riêng, máy thu, máy phát hoặc máy thu phát kết hợp với thiết bị phụ trợ phải được dùng để đánh giá thiết bị phụ trợ đạt hay không đạt chỉ tiêu.

Đối với các hệ thống điểm-đa điểm, cấu hình tối thiểu phải bao gồm một trạm trung tâm và một trạm cuối, trừ khi yêu cầu thêm trạm cuối để thiết lập cấu hình thử.

Phải thiết lập kênh thông tin ở thời điểm bắt đầu thử và duy trì trong suốt phép thử, giữa trạm trung tâm và trạm cuối.

Các trạm này phải thử độc lập.

7.7.5 Bố trí tín hiệu thử

Cần đưa ra phương pháp thử thích hợp để tránh ảnh hưởng của tín hiệu thử miễn nhiễm lên thiết bị đo và nguồn tín hiệu đặt ở ngoài môi trường thử.

7.7.5.1 Bố trí tín hiệu thử ở đầu vào máy phát

Nguồn tín hiệu (điều chế theo phương thức danh định) cung cấp cho máy phát được thử phải đặt ở ngoài môi trường thử, trừ khi máy phát chính là nguồn phát tín hiệu điều chế.

Đầu vào máy phát phải ghép qua bộ kết nối đầu vào tới nguồn tín hiệu như trên Hình 5 và 7.

Tín hiệu mong muốn là tín hiệu đầu vào dải tần cơ sở phù hợp với hoạt động danh định.

7.7.5.2 Bố trí tín hiệu thử ở đầu ra của máy phát

Để thiết lập một kênh thông tin, tín hiệu ra phải xuất phát từ đầu ra RF của máy phát qua thiết bị suy giảm phù hợp tới cáp đồng trục hoặc ống dẫn sóng.

Cần đưa ra phương thức thử thích hợp để tối thiểu ảnh hưởng của dòng điện lên dây dẫn ngoài của cáp đồng trục hoặc ống dẫn sóng ở điểm vào của EUT. Tránh lỗi ghép không đối xứng bằng cách đặt bộ suy giảm trước EUT.

Nếu tín hiệu đầu ra RF của máy phát không khôi phục sau khi qua kết nối, dùng một anten khác cùng loại để khôi phục tín hiệu ra từ máy phát.

Mức tín hiệu đầu ra RF truyền ở chế độ vận hành phải được thiết lập công suất RF lớn nhất đối với EUT.

7.7.5.3 Bố trí tín hiệu thử ở đầu vào máy thu

Tín hiệu thử là tín hiệu vào RF được điều chế tương ứng với hoạt động danh định.

Để thiết lập kênh thông tin, tín hiệu vào phải cung cấp tới đầu vào RF của máy thu qua cáp đồng trục hoặc ống dẫn sóng. Cần đưa ra phương pháp thử thích hợp để tối thiểu ảnh hưởng của dòng không mong muốn lên dây dẫn ngoài của cáp đồng trục hoặc ống dẫn sóng ở điểm vào của EUT. Tránh các lỗi ghép không đối xứng bằng cách đặt bộ suy giảm trước EUT.

Nếu không thể cung cấp cho đầu vào RF của máy thu qua kết nối, phải dùng dùng một anten khác cùng loại để cung cấp tín hiệu vào cho máy thu. Nguồn cung cấp tín hiệu vào phải đặt bên ngoài môi trường thử.

Đối với thiết bị số (gồm cả thiết bị điểm-đa điểm), mức tín hiệu vào phải ở giá trị lớn hơn 15 dB so với mức đầu vào máy thu đối với tỉ lệ lỗi bit (BER) 10^{-5}.

Mức tín hiệu vào đối với thiết bị tương tự phải thiết lập lớn hơn 15 dB so với mức tín hiệu tương ứng tỉ lệ tín hiệu/tạp âm chuẩn. Nếu tỉ lệ tín hiệu/tạp âm chuẩn không được chỉ ra trong tiêu chuẩn sản phẩm thì dùng mức tín hiệu do nhà sản xuất quy định.

Các mức đó gần với hoạt động danh định và đủ để tránh nhiễu băng rộng từ các bộ khuếch đại công suất (thiết bị tạo ra nhiễu EM) và ảnh hưởng phép đo.

7.7.5.4 Bố trí tín hiệu thử ở đầu ra của máy thu

Thiết bị đo tín hiệu đầu ra từ máy thu được thử phải được đặt ở bên ngoài môi trường thử.

Bộ kết nối đầu ra máy thu hoặc cổng cung cấp tín hiệu ra phải được nối thông qua một cáp chuẩn (dùng ở hoạt động danh định) tới thiết bị đo bên ngoài môi trường thử.

Cần đưa ra biện pháp để đảm bảo tối thiểu ảnh hưởng phương pháp ghép lên phép thử.

7.7.6 Băng tần bảo vệ

7.7.6.1 Băng tần bảo vệ của máy thu

Băng tần bảo vệ là băng tần hoạt động thích hợp, mở rộng 2 điểm giới hạn bằng cách ±5% tần số trung tâm.

7.7.6.2 Băng tần bảo vệ của máy phát

Không áp dụng băng tần bảo vệ khi đo máy phát ở chế độ standby.

Trong tiêu chuẩn này, băng tần bảo vệ mở rộng về phía trên và dưới tần số phát cơ bản, nhưng cách tần số phát xạ trung tâm 250% CHS của kênh tần số vô tuyến ở nơi đặt hệ thống. Khi CHS không được xác định, băng tần bảo vệ phải mở rộng về phía trên và dưới tần số phát cơ sở nhưng cách tần số phát xạ trung tâm 250% băng thông cần thiết.

8 Tiêu chí chất lượng

Áp dụng tiêu chí chất lượng chung trong điều 5 Khuyến nghị K.43, cụ thể như sau:

Tiêu chí A – Sau khi kết thúc phép thử, thiết bị phải làm việc đúng như qui định. Không bị mất chức năng hoặc suy giảm chỉ tiêu dưới mức qui định của nhà sản xuất. Trong một số trường hợp, mức chỉ tiêu có thể được thay thế bằng mức suy giảm chỉ tiêu cho phép. Nếu nhà sản xuất không xác định mức chỉ tiêu tối thiểu hoặc mức suy giảm chỉ tiêu cho phép, thì hoặc có thể lấy từ các tài liệu mô tả thiết bị,

tài liệu có liên quan hoặc mức mà người sử dụng có thể chấp nhận được.

Tiêu chí B – Sau khi kết thúc phép thử, thiết bị phải làm việc đúng như qui định. Không có sự suy giảm chỉ tiêu dưới mức qui định của nhà sản xuất. Trong một số trường hợp, mức chỉ tiêu có thể được thay thế bằng mức suy giảm chỉ tiêu cho phép. Trong khi thực hiện phép thử, cho phép có sự suy giảm chỉ tiêu hoặc mất chức năng, nhưng không được phép có sự thay đổi về số liệu làm việc thực tế hoặc số liệu được lưu trữ. Nếu nhà sản xuất không xác định mức chỉ tiêu tối thiểu hoặc mức suy giảm chỉ tiêu cho phép thì hoặc có thể lấy từ các tài liệu mô tả thiết bị, tài liệu có liên quan hoặc mức mà người sử dụng có thể chấp nhận được.

Tiêu chí C - Cho phép mất chức năng, với điều kiện chức năng này có thể tự khôi phục hoặc khôi phục lại được nhờ người khai thác (tuân thủ hướng dẫn của nhà sản xuất). Không cho phép mất các chức năng và các thông tin được bảo vệ bằng nguồn dự phòng.

Tiêu chí chất lượng riêng cho từng thiết bị mạng viễn thông như sau

8.1 Tiêu chí chất lượng đối với thiết bị chuyển mạch

Thiết bị chuyển mạch bao gồm các loại cổng tín hiệu:

- Cổng tương tự (giao diện thuê bao tương tự, giao diện tương tự với thiết bị truyền dẫn);
- Cổng số (giao diện thuê bao số - ISDN, giao diện số với thiết bị truyền dẫn).

Các giao diện này phải hoạt động như qui định trong các điều dưới đây.

8.1.1 Cổng tương tự

Kiểm tra, giám sát chỉ tiêu của thiết bị đối với các cổng tín hiệu tương tự tần số âm tần:

- Bằng cách đo các đột biến tín hiệu âm thanh (giải điều chế 1 kHz) trong khi thực hiện phép thử liên tục theo cả hai hướng bao gồm chuyển đổi tương tự-số và số-tương tự;
- Bằng cách kiểm tra chức năng của cổng tín hiệu chính và các cổng tín hiệu khác sau khi thực hiện phép thử đột biến nhanh;
- Bằng cách kiểm tra có hay không sự sai hỏng phần mềm và số liệu được lưu giữ trong bộ nhớ.

(1) Tiêu chí A

- Phải duy trì được kết nối trong khi thực hiện phép thử.
- Trong quá trình quét toàn bộ dải tần số, mức tạp âm đo được tại mỗi cổng tương tự hai dây, 600 Ω, phải nhỏ hơn -40 dBm. Thực hiện phép đo chọn tần tại tần số 1 kHz với độ rộng băng thông nhỏ hơn hoặc bằng 100 Hz.

Phải luôn có âm mời quay số.

Tại các tần số đặc biệt đã chọn:

- Phải có khả năng thiết lập được kết nối giữa hai cổng bất kỳ (ví dụ: giữa các cổng thuê bao, giữa cổng thuê bao với cổng truyền dẫn).
- Phải có khả năng huỷ bỏ kết nối một cách có điều khiển.

(2) Tiêu chí B

- Phải duy trì được kết nối trong khi thực hiện phép thử.
- Phải có khả năng thiết lập được kết nối giữa hai cổng bất kỳ (ví dụ: giữa các cổng thuê bao, giữa cổng thuê bao với cổng truyền dẫn) sau khi thực hiện phép thử đột biến nhanh. Cho phép có trễ (nhỏ) trong khi thiết lập kết nối.
- Phải có khả năng huỷ bỏ kết nối một cách có điều khiển sau phép thử đột biến nhanh.

(3) Tiêu chí C

- Kết nối được duy trì nhưng có thể không trao đổi được thông tin vì mức tạp âm cao.
- EUT phải tự động trở lại chỉ tiêu danh định khi dừng phép thử.

8.1.2 Cổng số

Kiểm tra, giám sát chỉ tiêu của thiết bị đối với các cổng tín hiệu số:

- Bằng cách đo số bit lỗi xuất hiện tại cổng tín hiệu chính trong khi thực hiện phép thử.
- Bằng cách kiểm tra chức năng của cổng tín hiệu chính và các cổng tín hiệu khác trong khi thử tại các tần số đặc biệt đã chọn và sau khi thực hiện phép thử.
- Bằng cách kiểm tra có hay không sự sai hỏng phần mềm và số liệu được lưu giữ trong bộ nhớ

(1) Tiêu chí A

Trong khi quét tần số:

- Phải duy trì được kết nối trong suốt thời gian thực hiện phép thử.
- Số bit lỗi xuất hiện khi kết thúc mỗi phép thử không được lớn hơn số bit lỗi tối đa cho phép trong chế độ làm việc danh định.
- Số bit lỗi được tính như sau:

(Tỷ lệ lỗi bit tối đa cho phép) x (Tốc độ bit) x (Thời gian thử)

- Thời gian thử là thời gian dừng tại mỗi tần số thử.
- Để giảm thời gian thử có thể áp dụng tiêu chí trong Bảng 1.

Bảng 1 - Tiêu chí chất lượng

Tốc độ bit	Tiêu chí
64 kbit/s	0
2 Mbit/s	0
CHÚ THÍCH: Tỷ lệ bit lỗi "0" có nghĩa là không có bit lỗi xuất hiện thêm (ngoài các bit lỗi ở chế độ làm việc bình thường) trong suốt thời gian thực hiện mỗi phép thử.	

Tại các tần số đặc biệt đã chọn:

- Phải có khả năng thiết lập được kết nối giữa hai cổng bất kỳ (ví dụ: giữa các cổng thuê bao, giữa cổng thuê bao với cổng truyền dẫn).
- Phải có khả năng huỷ bỏ kết nối một cách có điều khiển.

(2) Tiêu chí B

- Phải duy trì được kết nối trong khi thực hiện phép thử.
- Phải có khả năng thiết lập được kết nối giữa hai cổng sau khi kết thúc phép thử đột biến nhanh.
- Phải có khả năng huỷ bỏ kết nối một cách có điều khiển khi dừng tín hiệu thử.

(3) Tiêu chí C

Áp dụng tiêu chí C chung.

8.2 Tiêu chí chất lượng đối với thiết bị truyền dẫn

8.2.1 Cổng tương tự

Kiểm tra, giám sát chỉ tiêu thiết bị đối với các cổng tín hiệu tương tự tần số âm tần:

- Bằng cách đo các đột biến tín hiệu âm thanh (giải điều chế 1 kHz) trong khi thực hiện phép thử liên tục theo cả hai hướng bao gồm chuyển đổi tương tự-số và số-tương tự;
- Bằng cách kiểm tra chức năng của cổng tín hiệu chính và các cổng tín hiệu khác sau phép thử đột biến nhanh;
- Bằng cách kiểm tra có hay không sự sai hỏng phần mềm và số liệu được lưu giữ trong bộ nhớ.

(1) Tiêu chí A

- Phải duy trì được kết nối trong khi thực hiện phép thử.

- Trong quá trình quét toàn bộ dải tần số, mức tạp âm đo được tại mỗi cổng tương tự hai dây, 600 Ω, phải nhỏ hơn -40 dBm. Thực hiện phép đo chọn tần tại tần số 1 kHz với băng tần nhỏ hơn hoặc bằng 100 Hz.

(2) Tiêu chí B

- Phải duy trì được kết nối trong khi thực hiện phép thử. EUT phải tự động trở về chỉ tiêu danh định sau khi kết thúc phép thử.

(3) Tiêu chí C

- Kết nối được duy trì nhưng có thể không trao đổi được thông tin vì mức tạp âm cao.
- EUT phải tự động trở về chỉ tiêu danh định sau khi kết thúc phép thử.

8.2.2 Cổng số

Kiểm tra, giám sát chỉ tiêu của thiết bị đối với các cổng tín hiệu số:

- Bằng cách đo số bit lỗi xuất hiện tại cổng tín hiệu chính trong khi thực hiện phép thử.
- Bằng cách kiểm tra chức năng của cổng tín hiệu chính và các cổng tín hiệu khác sau khi thực hiện phép thử.
- Bằng cách kiểm tra có hay không sự sai hỏng phần mềm và số liệu được lưu giữ trong bộ nhớ.

(1) Tiêu chí A

Trong khi quét tần số:

- Phải duy trì được kết nối trong suốt phép thử.
- Số bit lỗi xuất hiện khi kết thúc mỗi phép thử không được lớn hơn số bit lỗi tối đa cho phép trong chế độ làm việc bình thường.
- Số bit lỗi được tính như sau:

  (Tỷ lệ lỗi bit tối đa cho phép) x (Tốc độ bit) x (Thời gian thử)

- Thời gian thử là thời gian dừng tại mỗi tần số thử.
- Để giảm thời gian thử có thể áp dụng tiêu chí trong Bảng 1.

Tại các tần số đặc biệt đã chọn:

- Phải có khả năng thiết lập được kết nối giữa hai cổng bất kỳ.
- Phải có khả năng huỷ bỏ kết nối một cách có điều khiển.

(2) Tiêu chí B

- Trong mỗi lần thực hiện phép thử, không được phép mất đồng bộ bit hoặc mất đồng bộ khung. Không áp dụng đối với phép thử xung sét, với phép thử này cho phép có thể mất đồng bộ khung nhưng EUT phải hoạt động bình thường ngay sau khi dừng phép thử.
- Phải duy trì được kết nối trong suốt thời gian thực hiện phép thử. EUT phải tự động trở về chỉ tiêu danh định khi dừng phép thử.

(3) Tiêu chí C

- Cho phép mất chức năng tạm thời. EUT phải tự động trở về chỉ tiêu danh định khi dừng phép thử.

8.2.3 Các tiêu chí chất lượng cụ thể

8.2.3.1. Các giao diện SDH và PDH

Áp dụng các tiêu chí trong 8.2.2 cho các giao diện nhánh và giao diện tổ hợp SDH, PDH.

8.2.3.2. Các giao diện ISDN

8.2.3.2.1. Giao diện ISDN truy nhập tốc độ cấp cơ sở

Áp dụng các tiêu chí trong 8.2.2 cho các giao diện ISDN truy nhập tốc độ cơ sở.

8.2.3.2.2. Kết cuối mạng NT1 với giao diện ISDN "U"

Áp dụng các tiêu chí trong 8.2.2 cho các giao diện ISDN "U".

8.2.3.2.3. Kết cuối mạng NT1 với giao diện ISDN "S/T"

Áp dụng các tiêu chí trong 8.2.2 cho các giao diện ISDN "S/T".

8.2.3.3. Giao diện tương tự

8.2.3.3.1. Giao diện trung kế và giao diện đường dây thuê riêng

Áp dụng các tiêu chí trong 8.2.1 cho các giao diện trung kế và giao diện đường dây thuê riêng

8.2.3.3.2. Giao diện thuê bao

Áp dụng các tiêu chí trong 8.2.1 cho các giao diện thuê bao.

8.2.3.4. Các giao diện V.10; V.11; V.24; V.28; V.35; V.36; X.24; V.-; X.-

Áp dụng các tiêu chí trong 8.2.2 cho các giao diện V.10; V.11; V.24; V.28; V.35; V.36 và X.25.

8.2.3.5. Các giao diện số liệu gói và Ethernet

Áp dụng các tiêu chí dưới đây cho các giao diện số liệu gói và Ethernet như được xác định trong Khuyến nghị ITU-T X.25 và ISO 8802-3.

(1) Tiêu chí A

Đối với các giao diện với mục đích truyền dẫn lưu lượng số liệu của đối tượng thứ ba, thì một cổng phải được nối tới thiết bị kiểm tra (ví dụ: máy phân tích truyền số liệu) để hình thành một đường số liệu điểm-điểm. Điều này để tránh sự truyền cưỡng bức do các vấn đề va chạm số liệu hay tranh chấp bus.

Giao diện này phải được kích hoạt và phải được giám sát lỗi khung trong suốt thời gian thực hiện phép thử.

Trong quá trình thực hiện phép thử, số các khung lỗi không lớn hơn 5 % so với mức lỗi khi hoạt động bình thường.

(2) Tiêu chí B

Phải duy trì được đường truyền số liệu trong khi thực hiện phép thử.

8.2.3.6 Các giao diện nghiệp vụ và bảo dưỡng

Chỉ tiêu chức năng của các cổng này (các cổng này không phải thực hiện phép thử miễn nhiễm vì không thuộc loại kết nối cố định) phải được kiểm tra, giám sát theo chỉ tiêu của nhà sản xuất sau khi dừng phép thử tại các cổng khác.

8.2.3.7 Giao diện đồng bộ

Kiểm tra chỉ tiêu của đồng hồ "tớ", được xác định trong Khuyến nghị ITU-T G.812 và G.813, bằng thiết bị được đồng bộ từ nguồn đồng hồ ngoài.

(1) Tiêu chí A

Không được mất đồng bộ trong suốt quá trình thử.

(2) Tiêu chí B

Không có chỉ thị cảnh báo sai sau khi thực hiện phép thử.

Các chỉ tiêu chức năng do nhà sản xuất xác định phải được kiểm tra khi dừng phép thử.

8.2.3.8 Giao diện cảnh báo xa

Các giao diện loại này do nhà sản xuất xác định.

(1) Tiêu chí A

Không có cảnh báo sai trong khi thực hiện phép thử.

(2) Tiêu chí B

Không có cảnh báo sai sau khi thực hiện phép thử.

8.3 Tiêu chí chất lượng đối với thiết bị cấp nguồn

Phân loại cổng của thiết bị cấp nguồn được giám sát trong quá trình thử như sau:

- Cổng giao diện thứ cấp DC;
- Cổng giao diện thứ cấp AC;
- Cổng tín hiệu/điều khiển.

8.3.1 Tiêu chí chung đối với thiết bị cấp nguồn

(1) Tiêu chí A

- Dải điện áp đầu ra của EUT phải phù hợp với chỉ tiêu danh định trong suốt thời gian thực hiện phép thử.
- Trong và sau phép thử, EUT phải làm việc bình thường không cảnh báo, chỉ thị cảnh báo sai hay hiển thị sai.

(2) Tiêu chí B

- Thiết bị cấp nguồn làm việc bình thường sau khi thực hiện phép thử.
- Trong khi thực hiện phép thử, điện áp đầu ra không được tăng quá cao đến mức gây hư hỏng thiết bị nối với thiết bị cấp nguồn và phải giảm xuống phù hợp với chỉ tiêu danh định sau khi dừng phép thử.
- EUT phải làm việc bình thường không cảnh báo, chỉ thị cảnh báo sai hay hiển thị sai khi dừng phép thử.

(3) Tiêu chí C

- Cho phép mất chức năng cảnh báo hoặc giám sát. Tuy nhiên các chức năng này phải hoạt động bình thường khi dừng phép thử. Dải điện áp đầu ra phải phù hợp với chỉ tiêu danh định.

8.3.2 Tiêu chí cụ thể đối với thiết bị cấp nguồn

Tiêu chí cụ thể đối với các cổng đầu ra thứ cấp DC và đầu ra thứ cấp AC của thiết bị cấp nguồn như sau.

8.3.2.1 Cổng đầu ra thứ cấp DC

(1) Tiêu chí A

Mức tạp âm băng rộng cực đại tại giao diện thứ cấp DC không được vượt quá 10 mV. Thực hiện phép đo bằng máy đo tạp âm psophometer tuân thủ Khuyến nghị ITU-T O.41.

8.3.2.2 Cổng đầu ra thứ cấp AC

(1) Tiêu chí A

Mức dao động điện áp ra phải nhỏ hơn ±10 % giá trị danh định trong khi thực hiện phép thử.

8.4 Tiêu chí chất lượng đối với thiết bị giám sát

(1) Tiêu chí A

- Phải duy trì được kết nối giữa thiết bị giám sát và thiết bị được giám sát.
- Không một chức năng giám sát nào bị ảnh hưởng do phép thử miễn nhiễm.
- Không có hiện tượng cảnh báo sai như là đèn tín hiệu hay máy in làm việc sai.

(2) Tiêu chí B

- Thiết bị giám sát không được ảnh hưởng tới các chế độ làm việc danh định của thiết bị được giám sát.
- Tốc độ làm việc của thiết bị giám sát có thể giảm đi.
- Các chức năng giám sát thứ yếu có thể bị ảnh hưởng trong khi thực hiện phép thử miễn nhiễm,

nhưng các chức năng này phải trở lại bình thường khi dừng phép thử.

8.5 Tiêu chí chất lượng cho LAN không dây

Tiêu chí chất lượng gồm:

- Tiêu chí A cho các phép thử miễn nhiễm với hiện tượng tự nhiên liên tục;
- Tiêu chí B cho các phép thử miễn nhiễm với hiện tượng đột biến tự nhiên;
- Tiêu chí C cho các phép thử miễn nhiễm với gián đoạn nguồn vượt quá một thời gian nào đó.

Thiết bị phải đáp ứng tiêu chí chất lượng thấp nhất như được quy định trong các phần tiếp theo.

8.5.1 Tiêu chí chất lượng đối với hiện tượng liên tục ở các máy phát

Áp dụng tiêu chí A

Phải lặp lại các phép thử với EUT ở chế độ dự phòng (nếu thích hợp) để đảm bảo không xuất hiện việc truyền không định trước. Trong các hệ thống dùng tín hiệu xác nhận, chấp nhận xuất hiện truyền dẫn ACK hoặc NACK, cần đưa ra các bước để đảm bảo thể hiện chính xác việc truyền dẫn do ứng dụng thử.

Bảng 2 – Chỉ tiêu chất lượng LAN không dây

Chỉ tiêu	*Trong khi thử*	*Sau khi thử*
A	Phải hoạt động bình thường Có thể xuất hiện suy giảm chất lượng (chú thích 1) Không mất mất chức năng Không có truyền dẫn không định trước.	Phải hoạt động bình thường Phải không suy giảm chất lượng (chú thích 2) Không mất dữ liệu được lưu trữ hoặc chức năng lập trình bởi người dùng
B	Có thể mất chức năng (một hoặc nhiều) Có thể xuất hiện suy giảm chất lượng (chú thích 1) Không có truyền dẫn không định trước	Tự khôi phục các chức năng Phải hoạt động bình thường sau khi khôi phục Phải không suy giảm chất lượng (chú thích 2) Phải không mất dữ liệu được lưu trữ và chương trình lập trình bởi người dùng
C	Có thể mất chức năng (một hoặc nhiều)	Có khả năng khôi phục các chức năng bởi người khai thác Phải hoạt động bình thường sau khi khôi phục Phải không suy giảm chất lượng (chú thích 2)

CHÚ THÍCH 1: Suy giảm chất lượng trong khi thử được hiểu là suy giảm tới mức không thấp hơn mức chất lượng thấp nhất quy định bởi nhà sản xuất cho việc sử dụng thiết bị bình thường. Trong một số trường hợp, có thể thay thế mức chất lượng thấp nhất bởi sự suy giảm chất lượng cho phép.

Nếu nhà sản xuất không quy định mức chất lượng thấp nhất hoặc sự suy giảm chất lượng cho phép, thì có thể lấy từ tài liệu hướng dẫn và mô tả sản phẩm.

CHÚ THÍCH 2: Không suy giảm chất lượng sau khi thử được hiểu là không suy giảm dưới một mức chất lượng thấp nhất do nhà sản suất quy định cho việc dụng thiết bị bình thường. Trong một số trường hợp, có thể thay thế mức chất lượng thấp nhất bởi suy giảm chất lượng cho phép. Sau khi thử, không thay đổi dữ liệu hoạt động hiện tại hoặc dữ liệu khôi phục bởi người dùng.

Nếu nhà sản xuất không quy định mức chất lượng thấp nhất hoặc suy giảm chất lượng cho phép, thì có thể lấy từ tài liệu hướng dẫn hoặc mô tả sản phẩm.

8.5.2 Tiêu chí chất lượng đối với hiện tượng đột biến ở máy phát

Áp dụng tiêu chí B, trừ trường hợp sụt áp 100 ms và gián đoạn điện áp 5 000 ms (khi đó áp dụng tiêu chí C).

Phải lặp lại các phép thử với EUT trong chế độ dự phòng (nếu có thể) để đảm bảo rằng không xuất hiện việc truyền không định trước. Trong các hệ thống dùng tín hiệu xác nhận (ACK), chấp nhận xuất hiện việc truyền dẫn ACK hoặc NACK, cần đưa ra các bước để đảm bảo thể hiện chính xác việc truyền dẫn do ứng dụng thử.

8.5.3 Tiêu chí chất lượng đối với hiện tượng liên tục ở máy thu

Áp dụng tiêu chí A.

Khi EUT là một máy thu phát, máy phát không được hoạt động không định trước trong khi thử. Trong các hệ thống dùng tín hiệu ACK, chấp nhận sự xuất hiện việc truyền ACK hoặc NACK, cần đưa ra các bước để đảm bảo thể hiện chính xác việc truyền dẫn do ứng dụng thử.

8.5.4 Chỉ tiêu chất lượng đối với hiện tượng tức thời ở máy thu

Áp dụng tiêu chí B, trừ trường hợp sụt áp 100 ms và gián đoạn điện áp 5 000 ms (khi đó áp dụng tiêu chí C).

Khi EUT là một máy thu phát, máy phát không được hoạt động không định trước trong khi thử. Trong các hệ thống dùng tín hiệu xác nhận (ACK), chấp nhận xuất hiện việc truyền ACK hoặc NACK, cần đưa ra các bước để đảm bảo thể hiện chính xác việc truyền dẫn do ứng dụng thử.

8.6 Tiêu chí chất lượng cụ thể đối với các trạm gốc di động số

8.6.1 Thiết bị GSM

Thiết lập và duy trì kênh thông tin, đánh giá RXQUAL hoặc BER, được dùng làm chỉ tiêu chất lượng để đảm bảo rằng tất cả các chức năng chính của máy phát và máy thu của BS được đánh giá trong suốt phép thử miễn nhiễm. Tham số dùng làm tiêu chí chất lượng đối với các bộ lặp và các bộ khuếch đại RF là hệ số khuếch đại.

Các thiết bị phải phù hợp với chỉ tiêu chất lượng chỉ ra trong các phần tiếp theo.

Nếu một thiết bị là loại chuyên dụng (chỉ tiêu chất lượng mô tả ở các phần tiếp theo không phù hợp) thì nhà sản suất cần quy định (cả trong báo cáo thử nghiệm) chỉ tiêu đối với mức chất lượng hoặc suy giảm chất lượng có thể chấp nhận trong và/hoặc sau khi thử. Chỉ tiêu chất lượng cần được đưa vào trong mô tả sản phẩm và tài liệu hướng dẫn. Chỉ tiêu chất lượng do nhà sản xuất quy định, tuy nhiên phải đưa ra cùng mức miễn nhiễm.

8.6.1.1 Tiêu chí A cho máy phát GSM

Phải thiết lập kênh thông tin ngay khi bắt đầu thử, và duy trì trong suốt quá trình thử.

Phải đánh giá BER của đường xuống trong suốt phép thử theo một trong các phương pháp thử ở 7.6.12.1.1.

Nếu dùng phương pháp thử 7.6.12.1.1.a), BER đo được của các bit cấp 2 của TCH/FS không được vượt quá 1,6% trong suốt phép thử.

Nếu dùng phương pháp thử 7.6.12.1.1.b), giá trị RXQUAL phải không vượt quá 3 trong suốt phép thử.

Kết thúc phép thử, EUT cần hoạt động bình thường, không mất các chức năng điều khiển người dùng hoặc dữ liệu lưu trữ, và kênh thông tin phải được duy trì.

8.6.1.2 Tiêu chí B cho máy phát GSM

Cần thiết lập kênh thông tin ở thời điểm bắt đầu thử.

Kết thúc mỗi phép thử, EUT cần hoạt động mà không mất kênh thông tin người dùng nào.

Kết thúc toàn bộ quá trình thử bao gồm một chuỗi phép thử riêng, EUT cần hoạt động bình thường không mất các chức năng điều khiển người dùng hoặc dữ liệu lưu trữ, như quy định của nhà sản xuất, và duy trì được các kênh thông tin.

8.6.1.3 Tiêu chí A cho máy thu GSM

Phải thiết lập một kênh thông tin khi bắt đầu thử và duy trì trong suốt quá trình thử.

BER của đường lên cần được đánh giá trong khi thử tuỳ theo một trong các phương pháp thử ở 7.6.12.1.2.

Nếu dùng phương pháp thử 7.6.12.1.2.a), giá trị RXQUAL không được vượt quá 3 trong suốt phép thử

Nếu dùng phương pháp thử 7.6.12.1.2.b), BER đo được của các bit cấp 2 của TCH/FS không được vượt quá 1,6% trong khi thử.

CHÚ THÍCH: Giá trị BER này là giới hạn trên đối với RXQUAL = 3.

Đối với trạm gốc, RXQUAL của đường lên đo được trong chuỗi phép thử không được vượt quá 3

Cuối phép thử, EUT cần hoạt động bình thường mà không mất các chức năng điều khiển người dùng và dữ liệu được lưu trữ, và kênh thông tin phải được duy trì.

8.6.1.4. Tiêu chí B cho máy thu GSM

Phải thiết lập kênh thông tin khi bắt đầu thử.

Kết thúc mỗi phép thử, EUT cần hoạt động mà không mất kênh thông tin người dùng nào.

Kết thúc của toàn bộ phép thử (bao gồm một chuỗi phép thử riêng rẽ), EUT cần hoạt động bình thường không bị mất các chức năng điều khiển người dùng hoặc dữ liệu lưu trữ, như nhà sản xuất quy định, và kênh thông tin phải được duy trì.

8.6.2 Thiết bị ITU 2000

8.6.2.1 Tiêu chí A cho trạm gốc (BS)

Việc tính toán BLER cần dựa trên đánh giá CRC của mỗi khối truyền.

Trong suốt phép thử miễn nhiễm đường lên và xuống của BS, BLER phải nhỏ hơn 10^{-2} và BS phải hoạt động bình thường. Nếu đánh giá đường lên và xuống là một vòng lặp, thì chỉ tiêu là nhỏ hơn 2×10^{-2}.

Đối với thiết bị CDMA, phải áp dụng phần sau:

Trong phép thử miễn nhiễm, tỉ lệ lỗi khung (FER) của liên kết chuyển tiếp và liên kết dự phòng của BS không được vượt quá 1,0% với độ tin cậy 95%, và BS phải hoạt động bình thường.

Sau mỗi trường hợp thử, BS cần hoạt động bình thường không mất các chức năng điều khiển người dùng hoặc dữ liệu lưu trữ, kênh thông tin phải được duy trì.

8.6.2.2 Tiêu chí B cho trạm gốc (BS)

Trong suốt phép thử miễn nhiễm của đường lên và xuống của BS, BLER tức thời có thể lớn hơn 10^{-2}. Nếu đường lên và xuống được đánh giá là một vòng lặp, thì chỉ tiêu tạm thời có thể lớn hơn 2×10^{-2}

Đối với thiết bị CDMA, phải áp dụng các phần sau:

- Trong mỗi phép thử riêng trong chuỗi phép thử, tỉ lệ lỗi khung (FER) của đường chuyển tiếp hoặc đường dự phòng của BS có thể tạm thời vượt qua 1,0% với độ tin cậy 95%.
- Sau mỗi trường hợp thử, BS cần hoạt động bình thường, không mất chức năng điều khiển người dùng hoặc dữ liệu lưu trữ, kênh thông tin phải được duy trì.

8.6.3 Các bộ lặp và bộ khuếch đại RF phụ trợ

8.6.3.1 Chỉ tiêu A đối với bộ lặp và bộ khuếch đại RF phụ trợ

Hệ số khuếch đại của EUT cần được đo trong suốt thời gian thực hiện phép thử.

Hệ số khuếch đại đo trong phép thử không được thay đổi so với hệ số khuếch đại đo được trước phép thử quá ±1 dB.

Kết thúc phép thử, EUT cần hoạt động bình thường, không mất các chức năng điều khiển người dùng hoặc dữ liệu lưu trữ.

8.6.3.2 Chỉ tiêu B đối với bộ lặp và bộ khuếch đại phụ trợ

Hệ số khuếch đại cần được đo trước khi thử, và sau mỗi phép thử. Kết thúc mỗi phép thử, hệ số khuếch đại của EUT không được thay đổi quá ±1 dB.

Kết thúc toàn bộ phép thử (gồm một chuỗi các phép thử riêng rẽ), EUT phải hoạt động bình thường, không mất các chức năng điều khiển người dùng hoặc dữ liệu lưu trữ, như nhà sản xuất quy định, và hệ số khuếch đại của EUT không được thay đổi quá ±1 dB.

8.7 Tiêu chí chất lượng cụ thể đối với hệ thống chuyển tiếp vô tuyến số

8.7.1 Các cổng tương tự

Chất lượng của thiết bị phải được kiểm tra, giám sát đối với các cổng tương tự tín hiệu âm tần:

- Bằng cách đo các đột biến tín hiệu âm thanh (giải điều chế 1 kHz) trên cổng tín hiệu trong phép thử liên tục theo cả hai hướng biến đổi tương tự - số và biến đổi số - tương tự;
- Bằng cách kiểm tra chức năng của cổng tín hiệu chính và các cổng tín hiệu khác sau khi thực hiện phép thử đột biến nhanh;
- Bằng cách kiểm tra có hay không sự sai hỏng phần mềm và dữ liệu lưu giữ trong bộ nhớ.

(1) Tiêu chí A

- Phải duy trì kết nối trong khi thực hiện phép thử.
- Trong khi quét toàn bộ dải tần số, mức tạp âm đo được tại mỗi cổng tương tự hai dây, 600 Ω, phải thấp hơn – 40 dBm. Thực hiện phép đo chọn tần tại tần số 1 kHz với độ rộng băng thông ≤ 100 Hz.

(2) Tiêu chí B

- Các kết nối cần được duy trì trong khi thử. EUT phải tự động trở lại chỉ tiêu danh định sau khi kết thúc phép thử.

(3) Tiêu chí C

- Duy trì một kết nối nhưng không thể truyền bởi mức tạp âm cao.
- EUT phải tự động trở về chỉ tiêu danh định sau khi kết thúc phép thử.

8.7.2 Cổng số

Chất lượng của thiết bị phải được kiểm tra, giám sát đối với các cổng tín hiệu số:

- Bằng cách đo số bit lỗi do cảm biến trên cổng tín hiệu chính trong tất cả các phép thử;
- Bằng cách thử chức năng của cổng tín hiệu chính và các cổng tín hiệu khác sau khi thực hiện thử;
- Bằng các kiểm tra xem có lỗi phần mềm và dữ liệu lưu trữ trong bộ nhớ không.

Các lỗi cơ bản có thể xuất hiện bất kì lúc nào, phép thử phải lặp lại tới 3 lần để xác định sự tương quan giữa các lỗi và hiện tượng EMC.

(1) Tiêu chí A

Trong khi quét:

- Phải duy trì kết nối đã thiết lập trong suốt phép thử;
- Số lượng lỗi bit ở cuối mỗi phép thử nhiễu riêng phải không vượt quá số lượng lỗi lớn nhất quy định ở chế độ danh định;
- Số lượng lỗi được tính như sau:

  (Tỉ lệ lỗi bit lớn nhất quy định bởi nhà sản xuất) x (tốc độ bit) x (thời gian thử);

- Thời gian thử là thời gian dừng ở mỗi tần số thử;
- Để giảm thời gian thử, có thể áp dụng tiêu chí trong Bảng 1.

(2) Tiêu chí B

- Không được mất đồng bộ khung hoặc đồng bộ bit trong mỗi phép thử riêng. Tiêu chí trên không áp dụng cho phép thử xung sét khi đó cho phép mất một vài đồng bộ khung. Đối với phép thử này, EUT phải hoạt động bình thường sau khi dừng phép thử.
- Phải duy trì các kết nối trong suốt phép thử. EUT phải tự động khôi phục chỉ tiêu danh định sau khi kết thúc phép thử.

(3) Tiêu chí C

Cho phép tạm thời mất chức năng. EUT phải tự động phục hồi chỉ tiêu danh định sau khi kết thúc thử.

8.7.3 Chỉ tiêu chất lượng cụ thể

8.7.3.1 Giao diện SDH và PDH

Áp dụng tiêu chí trong 8.7.2 cho các giao diện SDH và PDH.

8.7.3.2 Giao diện ISDN

8.7.3.2.1 Giao diện truy cập tốc độ cơ sở

Áp dụng tiêu chí trong 8.7.2 cho các giao diện truy cập tốc độ cơ sở.

8.7.3.2.2. Kết cuối mạng NT1 với giao diện ISDN "U"

Áp dụng tiêu chí trong 8.7.2 cho các giao diện ISDN "U".

8.7.3.2.3 Kết cuối mạng NT1 với giao diện ISDN "S/T"

Áp dụng tiêu chí trong 8.7.2 cho các giao diện ISDN "S/T".

8.7.3.3. Giao diện tương tự

8.7.3.3.1 Giao diện trung kế và giao diện đường dây thuê riêng

Áp dụng tiêu chí trong 8.2.1 cho các giao diện trung kế và giao diện đường dây thuê riêng.

8.7.3.3.2 Giao diện thuê bao

Áp dụng tiêu chí trong 8.7.1 cho các giao diện thuê bao.

8.7.3.4 Các giao diện V.10, V.11, V.24, V.28, V.35, V.36, X.24, V-, X-

Áp dụng tiêu chí trong 8.7.2 cho các giao diện V.10, V.11, V.24, V.28, V.35, V.36, X.24.

8.7.3.5 Các giao diện số liệu gói và Ethernet

Áp dụng các tiêu chí dưới đây cho các giao diện số liệu gói và Ethernet.

(1) Tiêu chí A

Đối với các giao diện truyền dẫn lưu lượng số liệu của đối tượng thứ ba, thì một cổng phải được nối tới thiết bị kiểm tra (ví dụ: máy phân tích truyền số liệu) để hình thành một đường số liệu điểm-điểm. Điều này để tránh lỗi truyền do các vấn đề xung đột số liệu hay tranh chấp bus.

Giao diện này phải được kích hoạt và phải được giám sát lỗi khung trong suốt thời gian thực hiện phép thử.

Trong quá trình thực hiện phép thử, số các khung lỗi không lớn hơn 5 % so với mức lỗi khi hoạt động bình thường.

(2) Tiêu chí B

Phải duy trì được đường truyền số liệu trong khi thực hiện phép thử.

8.7.3.6 Các giao diện nghiệp vụ và bảo dưỡng

Tiêu chí chức năng của các cổng này (các cổng này không phải thực hiện phép thử miễn nhiễm vì không thuộc loại kết nối cố định) phải được kiểm tra, giám sát theo chỉ tiêu của nhà sản xuất sau khi dừng phép thử tại các cổng khác.

8.7.3.7 Giao diện đồng bộ

Kiểm tra chỉ tiêu của đồng hồ "tớ" bằng thiết bị được đồng bộ từ nguồn đồng hồ ngoài.

(1) Tiêu chí A

Không được mất đồng bộ trong suốt quá trình thử.

(2) Tiêu chí B

Không có chỉ thị cảnh báo sai sau khi thực hiện phép thử.

Các chỉ tiêu chức năng do nhà sản xuất xác định phải được kiểm tra khi dùng phép thử.

8.7.3.8 Giao diện cảnh báo xa

Các giao diện loại này do nhà sản xuất quy định.

(1) Tiêu chí A

Không có cảnh báo sai trong khi thực hiện phép thử.

(2) Tiêu chí B

Không có cảnh báo sai sau khi thực hiện phép thử.

Phụ lục A

(Quy định)

Các giới hạn phát xạ và mức thử miễn nhiễm

Bảng A.1 - Các mức thử miễn nhiễm đối với thiết bị lắp đặt trong trung tâm viễn thông

Hiện tượng môi trường	Mức thử	Đơn vị	Tiêu chuẩn cơ bản	Tiêu chí chất lượng	Chú thích
Cổng vỏ thiết bị					
Trường điện từ tần số vô tuyến	3 10 3 10	V/m	TCVN 8241-4-3:2009 (IEC 61000-4-3)	A	80 - 1000 MHz. 800 - 960 MHz 960 - 1000 MHz 1400 - 2000 MHz Chú thích 1
Phóng tĩnh điện	4	kV	TCVN 8241-4-2:2009 (IEC 61000-4-2)	B	Phóng tiếp xúc và qua không khí
Cổng viễn thông (ra ngoài)					
Nhiễu dẫn liên tục tần số vô tuyến	3	V	TCVN 8241-4-6:2009 (IEC 61000-4-6)	A	0,15 - 80 MHz Chú thích 2, 3, 5
Xung sét	0,5 (dây-dây) 1,0 (dây-đất)	kV	TCVN 8241-4-5:2009 (IEC 61000-4-5)	B	10/700 µs Chú thích 4
Đột biến nhanh	0,5	kV	IEC 61000-4-4	B	
Cổng viễn thông (vào trong)					
Nhiễu dẫn liên tục tần số vô tuyến	3	V	TCVN 8241-4-6:2009 (IEC 61000-4-6)	A	0,15 - 80 MHz Chú thích 2, 3, 5
Xung sét	0,5 (dây-đất)	kV	TCVN 8241-4-5:2009 (IEC 61000-4-5)	B	1,2/50 (8/20)µs Chú thích 4
Đột biến nhanh	0,5	kV	IEC 61000-4-4	B	
Cổng nguồn DC					
Nhiễu dẫn liên tục tần số vô tuyến	3	V	TCVN 8241-4-6:2009 (IEC 61000-4-6)	A	0,15 - 80 MHz Chú thích 2, 3, 5
Đột biến nhanh	0,5	kV	IEC 61000-4-4	B	

Sụt áp	0 0,004	% điện áp danh định S	IEC 61000-4-29	A (Chú thích 11)	Trở kháng cao (trở kháng đầu ra của máy phát)
	0 0,01 và 0,1	% điện áp danh định s	IEC 61000-4-29	C (Chú thích 7, 8, 11)	
	0 0,004	% điện áp danh định s	IEC 61000-4-29	A (Chú thích 11)	Trở kháng thấp (trở kháng đầu ra của máy phát)
	0 0.01 và 0.1	% điện áp danh định s	IEC 61000-4-29	C (chú thích 7, 8, 11)	
Điện áp dị thường	0 đến 90 1	% điện áp danh định s		C (chú thích 9, 10, 11)	
	110 đến 125 1	% điện áp danh định s		C (chú thích 9, 10, 11)	
Điện áp biến đổi	100 đến 90 2	% điện áp danh định s		A	Phép thử tái tạo biến đổi điện áp DC (không đột ngột mà thay đổi từ giá trị danh định tới giá trị thấp hơn)
	100 đến 110 2	% điện áp danh định s		A	Phép thử tái tạo biến đổi điện áp DC (không đột ngột mà thay đổi từ giá trị danh định tới giá trị cao hơn)
Cổng nguồn AC					
Nhiễu dẫn liên tục tần số vô tuyến	3	V	TCVN 8241-4-6:2009 (IEC 61000-4-6)	A	0,15 - 80 MHz Chú thích 5
Xung sét	0,5 (dây-dây) 1,0 (dây-đất)	kV	TCVN 8241-4-5:2009 (IEC 61000-4-5)	B	1,2/50 (8/20) µs
Đột biến nhanh	1,0	kV	IEC 61000-4-4	B	
Sụt áp	>95 0,5	% chu kỳ giảm	TCVN 8241-4-11:2009 (IEC 61000-4-11)	B	Chú thích 6

	30 25	% chu kỳ giảm	TCVN 8241-4-11:2009 (IEC 61000-4-11)	C	Chú thích 6
Gián đoạn ngắn điện áp	95 250	% chu kỳ giảm	TCVN 8241-4-11:2009 (IEC 61000-4-11)	C	Chú thích 6

CHÚ THÍCH 1: Có thể thực hiện phép thử với tần số đầu thấp hơn 80 MHz nhưng không nhỏ hơn 27 MHz.

CHÚ THÍCH 2: Có thể áp dụng mức thử thấp hơn tại tần số lớn hơn 10 MHz.

CHÚ THÍCH 3: Mức thử có thể được xác định bằng dòng tương ứng vào điện trở 150 Ω.

CHÚ THÍCH 4: Có thể không áp dụng phép thử này đối với cáp không vỏ chắn nhiễu khi không có CDN thích hợp.

CHÚ THÍCH 5: Kết quả đã được công nhận rằng: trường điện từ tần số vô tuyến và điện áp nhiễu dẫn liên tục là 1 V/m và 1 V trong các trung tâm viễn thông lớn.

CHÚ THÍCH 6: Phép thử áp dụng đối với các thiết bị có cường độ dòng điện vào định mức không lớn hơn 16 A mỗi pha.

CHÚ THÍCH 7: Ở một số thiết bị nhạy, có thể các đột biến làm xuất hiện sự gián đoạn ngắn và tạm thời. Sự kéo dài gián đoạn dịch vụ (thiết bị không thực hiện chức năng như quy định) do sự khôi phục phần mềm phải đưa vào bản báo cáo. Thông tin chi tiết hơn về gián đoạn dịch vụ phải được cung cấp bởi nhà sản xuất dựa vào yêu cầu của người vận hành.

CHÚ THÍCH 8: Để ngăn chặn sự cố hệ thống, cần bố trí thêm hệ thống cấp nguồn.

Ví dụ:

- Hệ thống cung cấp song song;

- Hệ thống phân bố Omic cao;

- Phân bố nguồn độc lập

CHÚ THÍCH 9: Sau khi phục hồi cung cấp dải điện áp danh định, các hệ thống quản lý và biến đổi nguồn phải tự động phục hồi dịch vụ. Sau đó thiết bị viễn thông phải tiếp tục hoạt động theo các chỉ tiêu của nó. Các điện áp dị thường không dẫn đến ngắt kết nối cấp nguồn, gây ra bởi ngắt mạch, cầu chì hoặc các thiết bị tương tự khác.

CHÚ THÍCH 10: Đối với thiết bị có mức ưu tiên dịch vụ thấp, chấp nhận dùng chỉ tiêu chất lượng sau trong khi thử: cho phép mất chức năng, có thể phục hồi chức năng bởi thao tác bằng tay phù hợp với tài liệu cung cấp của nhà sản xuất.

CHÚ THÍCH 11: Phép thử chỉ thích hợp với các thiết bị có acquy dự phòng không được kết nối cố định tới hệ thống phân bố DC.

Bảng A.2 - Các mức thử miễn nhiễm đối với thiết bị lắp đặt ngoài trời

Hiện tượng môi trường	Mức thử	Đơn vị	Tiêu chuẩn cơ bản	Tiêu chí chất lượng	Chú thích
Cổng vỏ thiết bị					
Trường điện từ tần số vô tuyến	3 10 3 10	V/m	TCVN 8241-4-3:2009 (IEC 61000-4-3)	A	80 - 1000 MHz 800 - 960 MHz 960 - 1000 MHz 1000 - 2000 MHz Chú thích 1, 5
Phóng tĩnh điện	4	kV	TCVN 8241-4-2:2009 (IEC 61000-4-2)	B	Phóng tiếp xúc và qua không khí
Cổng viễn thông					
Nhiễu dẫn liên tục tần số vô tuyến	3	V	TCVN 8241-4-6:2009 (IEC 61000-4-6)	A	0,15 - 80 MHz Chú thích 2, 3
Xung sét	0,5 (dây-dây) 1,0 (dây-đất)	kV	TCVN 8241-4-5:2009 (IEC 61000-4-5)	B	10/700 µs Chú thích 4
Đột biến nhanh	0,5	kV	IEC 61000-4-4	B	
Cổng nguồn DC					
Nhiễu dẫn liên tục tần số vô tuyến	3	V	TCVN 8241-4-6:2009 (IEC 61000-4-6)	A	0,15 - 80 MHz Chú thích 2, 3
Sụt áp	0 0,004	% điện áp danh định s	IEC 61000-4-29	A (chú thích 11)	Trở kháng cao (trở kháng đầu ra của bộ tạo tín hiệu thử)
	0 0,01 và 0,1	% điện áp danh định s	IEC 61000-4-29	C (chú thích 7, 8, 11)	
	0 0,004	% điện áp danh định s	IEC 61000-4-29	A (chú thích 11)	Trở kháng thấp (trở kháng đầu ra của bộ tạo tín hiệu thử)
	0 0,01 và 0,1	% điện áp danh định s	IEC 61000-4-29	C (chú thích 7, 8, 11)	
Điện áp dị thường	0 đến 90 1	% điện áp danh định s		C (chú thích 9, 10, 11)	

	110 đến 125 1	% điện áp danh định s		C (chú thích 9, 10, 11)	
Điện áp biến đổi	100 đến 90 2	% điện áp danh định s		A	Phép thử tái tạo biến đổi điện áp DC (không đột ngột mà thay đổi từ giá trị danh định tới giá trị thấp hơn)
	100 đến 110 2	% điện áp danh định s		A	Phép thử tái tạo biến đổi điện áp DC (không đột ngột mà thay đổi từ giá trị danh định tới giá trị cao hơn)
Đột biến nhanh	0,5	kV	IEC 61000-4-4	B	
Cổng nguồn AC					
Nhiễu dẫn liên tục tần số vô tuyến	3	V	TCVN 8241-4-6:2009 (IEC 61000-4-6)	A	0,15 - 80 MHz Chú thích 2, 3
Xung sét	0,5 (dây-dây) 1,0 (dây-đất)	KV	TCVN 8241-4-5:2009 (IEC 61000-4-5)	B	1,2/50 (8/20) µs
Đột biến nhanh	1,0	KV	IEC 61000-4-4	B	
Sụt áp	>95 0,5	% chu kỳ giảm	TCVN 8241-4-11:2009 (IEC 61000-4-11)	B	Chú thích 6
	30 25	% Chu kỳ giảm	TCVN 8241-4-11:2009 (IEC 61000-4-11)	C	Chú thích 6
Gián đoạn ngắn điện áp	95 250	% Chu kỳ giảm	TCVN 8241-4-11:2009 (IEC 61000-4-11)	C	Chú thích 6
	30 25	% Chu kỳ giảm	TCVN 8241-4-11:2009 (IEC 61000-4-11)	C	Chú thích 6

CHÚ THÍCH 1: Có thể thực hiện phép thử với tần số đầu thấp hơn 80 MHz nhưng không nhỏ hơn 27 MHz.

CHÚ THÍCH 2: Có thể áp dụng mức thử thấp hơn tại tần số lớn hơn 10 MHz.

CHÚ THÍCH 3: Mức thử có thể được xác định bằng dòng tương ứng vào điện trở 150 Ω.

CHÚ THÍCH 4: Có thể không áp dụng phép thử này đối với cáp không vỏ chắn nhiễu khi không có CDN thích hợp.

CHÚ THÍCH 5: Trường hợp được phép sử dụng thông tin di động thì khả năng miễn nhiễm trường vô tuyến phải lớn hơn 10 V/m tại các tần số thông tin di động sử dụng.

CHÚ THÍCH 6: Phép thử áp dụng đối với các thiết bị có cường độ dòng điện đầu vào định mức không lớn hơn 16 A mỗi pha.

CHÚ THÍCH 7: Ở một số thiết bị nhạy, có thể các đột biến làm xuất hiện sự gián đoạn ngắn và tạm thời. Sự kéo dài gián đoạn dịch vụ (thiết bị không thực hiện chức năng như quy định) do sự khôi phục phần mềm phải đưa vào bản báo cáo. Thông tin chi tiết hơn về gián đoạn dịch vụ phải được cung cấp bởi nhà sản xuất dựa vào yêu cầu của người vận hành.

CHÚ THÍCH 8: Để ngăn chặn sự cố hệ thống, cần bố trí thêm hệ thống cấp nguồn.

Ví dụ:

- Hệ thống cung cấp song song;

- Hệ thống phân bố Omic cao;

- Phân bố nguồn độc lập.

CHÚ THÍCH 9: Sau khi phục hồi cung cấp dải điện áp danh định, các hệ thống quản lý và biến đổi nguồn phải tự động phục hồi dịch vụ. Sau đó thiết bị viễn thông phải tiếp tục hoạt động theo các chỉ tiêu của nó. Các điện áp dị thường không dẫn đến ngắt kết nối cấp nguồn, gây ra bởi ngắt mạch, cầu chì hoặc các thiết bị tương tự khác.

CHÚ THÍCH 10: Đối với thiết bị có mức ưu tiên dịch vụ thấp, chấp nhận dùng chỉ tiêu chất lượng sau trong khi thử: cho phép mất chức năng, có thể phục hồi chắc năng bởi thao tác bằng tay phù hợp với tài liệu cung cấp của nhà sản xuất.

CHÚ THÍCH 11: Phép thử chỉ thích hợp với các thiết bị có ắc quy dự phòng không được kết nối cố định tới hệ thống phân bố DC.

Bảng A.3 - Yêu cầu về phát xạ đối với các thiết bị lắp đặt trong trung tâm viễn thông

Hiện tượng môi trường	Tần số, MHz	Giới hạn gần đỉnh dB(μV/m)	Giới hạn trung bình dB(μV)	Tiêu chuẩn cơ bản	Chú thích
Cổng vỏ thiết bị					
Trường điện từ phát xạ	30 đến 230	40	N/A	TCVN 7189:2009 (CISPR 22)	Các hệ thống có kích thước vật lý lớn được đo theo Khuyến nghị K.38
	230 đến 1 000	47			
Cổng viễn thông (ra ngoài và vào trong)					
Điện áp nhiễu dẫn	0,15 đến 0,5	97 đến 87	84 đến 74	TCVN 7189:2009 (CISPR 22)	Chú thích 1, 2, 3
	0,5 đến 30	87	74		
Cổng nguồn AC					
Điện áp nhiễu dẫn	0,15 đến 0,5	79	66	TCVN 7189:2009 (CISPR 22)	Chú thích 2
	0,5 đến 30	73	60		
Cổng nguồn DC					
Điện áp nhiễu dẫn	0,15 đến 0,5	79	66	TCVN 7189:2009 (CISPR 22)	Chú thích 2
	0,5 đến 30	73	60		

CHÚ THÍCH 1: Giới hạn giảm tuyến tính với thang logarit tần số.

CHÚ THÍCH 2: Có thể áp dụng giới hạn dòng tương ứng.

CHÚ THÍCH 3: Giới hạn có thể cộng thêm 10 dB trên dải tần từ 6 MHz đến 30 MHz đối với các dịch vụ tốc độ cao có phần lớn mật độ phổ nằm trong dải tần này. Tuy nhiên điều này chỉ áp dụng đối với nhiễu chế độ chung, nhiễu này được chuyển đổi do cáp đối với tín hiệu mong muốn.

Bảng A.4 - Yêu cầu về phát xạ đối với các thiết bị lắp đặt ngoài trời

Hiện tượng môi trường	Tần số, MHz	Giới hạn gần đỉnh dB(μV/m)	Giới hạn trung bình dB(μV)	Tiêu chuẩn cơ bản	Chú thích
Cổng vỏ thiết bị					
Trường điện từ phát xạ	30 đến 230	30	N/A	TCVN 7189:2009 (CISPR 22)	Các hệ thống có kích thước vật lý lớn được đo theo Khuyến nghị K.38
	230 đến 1000	37			
Cổng viễn thông (ra ngoài và vào trong)					
Điện áp nhiễu dẫn	0,15 đến 0,5	84 đến 74	74 đến 64	TCVN 7189:2009 (CISPR 22)	Chú thích 1, 2, 3
	0,5 đến 30	74	64		
Cổng nguồn AC					
Điện áp nhiễu dẫn	0,15 đến 0,5	66 đến 56	56 đến 46	TCVN 7189:2009 (CISPR 22)	Chú thích 1, 2
	0,5 đến 5,0	56	46		
	5,0 đến 30	60	50		
Cổng nguồn DC					
Điện áp nhiễu dẫn	0,15 đến 0,5	66 đến 56	56 đến 46	TCVN 7189:2009 (CISPR 22)	Chú thích 1, 2
	0,5 đến 5,0	56	46		
	5,0 đến 30	60	50		

CHÚ THÍCH 1: Giới hạn giảm tuyến tính với thang logarit tần số.

CHÚ THÍCH 2: Có thể áp dụng giới hạn dòng tương ứng.

CHÚ THÍCH 3: Giới hạn có thể mở rộng thêm 10 dB trên dải tần từ 6 MHz đến 30 MHz đối với các dịch vụ tốc độ cao có phần lớn mật độ phổ nằm trong dải tần này. Tuy nhiên điều này chỉ áp dụng đối với nhiễu chế độ chung, nhiễu này được chuyển đổi bằng cáp đối với tín hiệu mong muốn.

Phụ lục B

(Tham khảo)

Các đặc tính của môi trường

[Khuyến nghị ITU-T K.34]

B.1 Trung tâm viễn thông (Các đặc điểm chung đối với cấp 1 và cấp 2)

[ITU-T K.34, điều 6.1]

Nguồn điện áp phân phối trong nội bộ trung tâm là các nguồn 48 VDC danh định và nguồn 230/400 VAC, 127/220 VAC hoặc 100 VAC danh định với tần số 50 Hz hoặc 60 Hz. Giả định chuyển mạch tải nguồn DC rất hãn hữu xảy ra, nên không tính đến trường hợp này. Nguồn ắc qui dự phòng là 48 VDC.

Giả định không có sự tách biệt (về khoảng cách) giữa cáp nguồn DC và cáp tín hiệu. Trong khi đó cáp nguồn AC được lắp đặt tách biệt với cáp nguồn DC và cáp tín hiệu một khoảng cách nhất định nào đó để giảm hiện tượng ghép hỗ cảm. Trong thực tế là sử dụng các giá đỡ kim loại và được nối đất.

Các cáp nối từ trung tâm viễn thông tới phía thuê bao được giả định là không có vỏ chắn nhiễu.

Mạng liên kết và hệ thống tiếp đất được thực hiện theo ITU-T K.27. Sự phân bố nguồn AC bên trong trung tâm viễn thông cũng tuân thủ các yêu cầu của tiêu chuẩn này.

Các biện pháp phòng chống phóng tĩnh điện được kết hợp trong khi xây lắp trung tâm viễn thông (như sàn nhà chống phóng tĩnh điện), hoặc tuân thủ các hướng dẫn vận hành khai thác thiết bị như vòng cổ tay, giày chống tích điện.

Giả định trung tâm viễn thông được xây dựng cách các máy phát chương trình quảng bá (phát thanh, truyền hình) một khoảng cách nào đó. Trong trường hợp các máy phát chương trình quảng bá nằm ngay tại trung tâm viễn thông, thì giả định có áp dụng các biện pháp ngăn trường bức xạ. Hạn chế sử dụng các thiết bị vô tuyến di động trong trung tâm viễn thông. Nhân viên khai thác tại trung tâm viễn thông không thể kiểm soát được môi trường tần số vô tuyến bên ngoài.

B.1.1 Cấp 1 - Các trung tâm viễn thông lớn

Cấp môi trường này áp dụng riêng cho các trung tâm viễn thông lớn, các trung tâm này thường là một toà nhà riêng hay một phần của toà nhà. Các trung tâm viễn thông lớn thường được đặt tại khu vực thành thị.

Trung tâm viễn thông có trạm biến áp riêng, phân phối nguồn điện AC bên trong toà nhà thường là kiểu TN-S, TT hoặc IT.

Các đường dây tín hiệu từ bên ngoài vào trung tâm đa dạng về chủng loại, kích cỡ, độ dài và thường được kết nối vào trong trung tâm viễn thông qua các tuyến không có tiếp đất nên có thể xảy ra rủi ro do chạm đường điện cao áp hay đường điện lưới.

Hiệu suất chắn nhiễu của toà nhà trung tâm viễn thông có thể lớn hơn 10 dB với điều kiện là các thanh sắt chịu lực được liên kết với nhau hình thành mạng liên kết lưới.

B.1.2 Cấp 2 - Các trung tâm viễn thông nhỏ

Cấp môi trường này áp dụng riêng cho các trung tâm viễn thông nhỏ, các trung tâm này thường là một toà nhà riêng hay một phần của toà nhà. Các trung tâm viễn thông nhỏ thường được đặt tại khu vực nông thôn.

Trung tâm viễn thông này thường sử dụng nguồn điện lưới từ trạm biến áp công cộng hoặc trạm biến áp riêng. Phân phối nguồn AC bên trong toà nhà thường là kiểu TN-S, TN-C, TT hoặc IT.

Các đường dây tín hiệu vào trung tâm viễn thông thường là cáp treo với độ dài đáng kể nên có xác suất cao xảy ra rủi ro do chạm đường điện cao áp hay đường điện lưới.

Giả định cấu trúc của toà nhà không có khả năng chắn nhiễu.

B.2 Cấp 3 - Các vị trí ngoài trời

Cấp môi trường này áp dụng cho các vị trí viễn thông ngoài trời như các cabin điện thoại, bộ lặp, bộ khuếch đại, bộ tập trung thuê bao và các tủ đầu cáp.

Cấp môi trường này có thể áp dụng cho các thiết bị được chôn ngầm dưới đất nhưng không áp dụng cho các bộ lặp của tuyến cáp biển.

Các đường dây tín hiệu từ bên ngoài vào các vị trí viễn thông ngoài trời rất đa dạng về chủng loại, kích cỡ, độ dài nên có xác suất cao xảy ra rủi ro do chạm đường điện cao áp hay đường điện lưới. Việc cấp nguồn từ xa trên các đường tín hiệu được coi là nội bộ hệ thống nên không được tính là các tham số môi trường.

Các bộ lặp đầu xa trong vùng nông thôn được trang bị bảo vệ quá áp. Các vị trí ngoài trời khác có thể không được bảo vệ. Giả định là không có hệ thống chống sét bên ngoài.

Khoảng cách từ vị trí viễn thông ngoài trời đến trạm biến áp công cộng có thể rất gần và trường điện từ của trạm biến áp có thể lớn.

Vị trí viễn thông ngoài trời được coi là ít có rủi ro do phóng tĩnh điện.

Giả định vị trí viễn thông ngoài trời được đặt cách xa máy phát chương trình quảng bá, tuy nhiên các máy phát vô tuyến nghiệp dư có thể gần hơn và máy vô tuyến di động có thể rất gần.

Thiết bị viễn thông có thể được lắp đặt trong vỏ hộp hoặc cabin chỉ với mục đích tránh tác động của thời tiết, không có tác dụng phòng chống trường điện từ.

Phụ lục C
(Tham khảo)
Phép thử miễn nhiễm
[Khuyến nghị ITU-T K.43]

C.1 Qui định chung về điều kiện làm việc và cấu hình của thiết bị trong phép thử miễn nhiễm

[ITU-T K.43, điều 5]

Điều này qui định các yêu cầu chung về cấu hình và điều kiện làm việc của thiết bị trong khi thực hiện phép thử. Các qui định riêng cho từng chủng loại thiết bị được xác định trong các tiêu chuẩn tương ứng.

C.1.1 Cấu hình thiết bị

Thực hiện các phép thử miễn nhiễm với cấu hình chuẩn của thiết bị. Phân bố cáp nguồn, cáp tín hiệu, cáp nối liên kết nội bộ hệ thống, cáp nối đất và vị trí đặt thiết bị của hệ thống được kiểm tra phải mô phỏng được ứng dụng điển hình của hệ thống trong khai thác thực tế và tuân thủ các qui định kỹ thuật của hệ thống (do hãng sản xuất xác định). Phải lựa chọn cấu hình của hệ thống được kiểm tra sao cho tối thiểu hoá được khả năng miễn nhiễm của hệ thống đó (nhưng vẫn tuân thủ những cấu hình đã cho của hãng sản xuất). Chỉ khảo sát các cấu hình của EUT trong thực tế đã sử dụng. Phải ghi lại chi tiết cấu hình được lựa chọn cho phép thử cũng như các sửa đổi (nếu có) trong biên bản thử nghiệm.

C.1.2 Điều kiện làm việc của thiết bị

Thiết bị phụ trợ cũng như thiết bị kích hoạt phải được tách biệt được khỏi EUT (bằng mạch tách) để tính miễn nhiễm của các thiết bị này không ảnh hưởng đến kết quả phép thử.

C.1.3 Môi trường thử nghiệm

Môi trường thử nghiệm của tất cả các phép thử phải tuân thủ các tiêu chuẩn cơ bản tương ứng như TCVN 8241-4-2:2009 (IEC 61000-4-2), TCVN 8241-4-3:2009 (IEC 61000-4-3), IEC 61000-4-4, TCVN 8241-4-5:2009 (IEC 61000-4-5) và TCVN 8241-4-6:2009 (IEC 61000-4-6). Môi trường điện từ của phòng thử phải không ảnh hưởng đến kết quả phép thử.

C.1.4 Chế độ làm việc của EUT trong khi thực hiện phép thử

Thực hiện tất cả các phép thử miễn nhiễm khi EUT được cấp nguồn (nối tới nguồn điện lưới hoặc các thiết bị cấp nguồn khác) và ở chế độ làm việc sao cho gần giống nhất với chế độ làm việc trong thực tế. Phải thực hiện phép thử khi EUT ở chế độ làm việc hoàn toàn, cấu hình thích hợp, tải đặc trưng và bao gồm cả phần cứng, phần mềm, phần sụn đối với ứng dụng của EUT trong mạng viễn thông.

EUT phải thực hiện được các chức năng như đã qui định trước và sau khi thực hiện phép thử để chứng minh được khả năng miễn nhiễm của nó. Chế độ làm việc cụ thể của từng chủng loại thiết bị được xác định trong các tiêu chuẩn tương ứng.

C.2 Phương pháp thử miễn nhiễm

[ITU-T K.43, điều 7]

C.2.1 Các qui định chung

Áp dụng phép thử tại các giao diện vào/ra của thiết bị đúng với qui định của nhà sản xuất. Kiểu dạng cáp nối và kết nối vỏ chắn nhiễu của cáp cũng phải tuân thủ qui định của nhà sản xuất. Nếu điều kiện cho phép thì phải thực hiện các phép thử tuân thủ hoàn toàn với các tiêu chuẩn cơ bản tương ứng trong TCVN 8241-4-x (IEC 61000-4-x). Trong một số trường hợp, nếu thực tế không cho phép (ví dụ: thực hiện phép thử theo TCVN 8241-4-6:2009 (IEC 61000-4-6) đối với hệ thống có cáp nối lớn mà không có CDN thích hợp) thì có thể thay đổi cấu hình nhưng phải được phép của nhà khai thác mạng. Bất cứ sự thay đổi cấu hình nào trong phép thử cũng phải được ghi lại chi tiết trong biên bản thử nghiệm.

C.2.2 Các qui định riêng

C.2.2.1 Phóng tĩnh điện (ESD)

Thực hiện phép thử miễn nhiễm đối với hiện tượng phóng tĩnh điện tuân thủ TCVN 8241-4-2:2009 (IEC 61000-4-2).

Thực hiện phóng tĩnh điện theo điều 8.3 của TCVN 8241-4-2:2009 (IEC 61000-4-2). Các hướng dẫn bổ sung sau đây áp dụng cho các thiết bị viễn thông. Nếu EUT bao gồm các tấm (panel) hoặc các cửa, thì phải thực hiện phép thử khi các tấm được đặt đúng vị trí qui định và các cửa được đóng. Khi EUT có các cửa và các cửa này có thể mở trong chế độ làm việc danh định, thì phóng tĩnh điện được thực hiện tại các mép cửa và các mặt trong của cửa. Khi các bộ phận mà người khai thác, vận hành có thể tiếp xúc được (như bảng điều khiển, ổ băng từ, ổ đĩa và các vòng chống tĩnh điện) nằm phía sau cửa hoặc tấm, thì tiến hành phép thử với các bộ phận này khi cửa mở hoặc các tấm được tháo bỏ.

Trong phép thử phóng tĩnh điện gián tiếp, thực hiện phóng tĩnh điện vào cả hai mặt phẳng ghép đứng và mặt phẳng ghép ngang, phù hợp với TCVN 8241-4-2:2009 (IEC 61000-4-2). Điều kiện để thực hiện phép thử phóng tĩnh điện gián tiếp tương tự như điều kiện khi thực hiện phép thử phóng tĩnh điện trực tiếp.

C.2.2.2 Đột biến điện nhanh (EFT)

Thực hiện các phép thử miễn nhiễm đối với hiện tượng đột biến điện nhanh phù hợp với IEC 61000-4-4; phương pháp thử trong điều 6 và 7. Thủ tục phép thử tuân thủ các điều 8.1, 8.1.1, 8.1.2 và 8.2 với những bổ sung dưới đây:

- Nếu có nhiều cổng cùng loại thì chỉ chọn một cổng trong mỗi loại để thực hiện phép thử.
- Nếu cáp có nhiều sợi dẫn (ví dụ như cáp viễn thông có một đôi sợi dẫn) thì phải đưa tín hiệu thử vào đồng thời tất cả các sợi dẫn trong cáp. Không được chia thành các nhóm sợi dẫn trong cáp để thực hiện phép thử.
- Không thực hiện phép thử đối với các cổng nối cáp số liệu có chiều dài không lớn hơn 3 m.
- Do tín hiệu thử hoặc trường điện từ của máy phát tín hiệu thử có thể ảnh hưởng đến thiết bị phụ trợ và có thể gây lỗi tín hiệu, nên thiết bị phụ trợ phải có khả năng chịu được các tín hiệu thử này hoặc phải được tách ra bằng các bộ lọc và/hoặc buồng chắn nhiễu.

C.2.2.3 Xung sét

Thực hiện phép thử miễn nhiễm đối với hiện tượng xung sét trên đường cấp nguồn phù hợp với TCVN 8241-4-5:2009 (IEC 61000-4-5).

C.2.2.4 Trường điện từ phát xạ

Thực hiện phép thử miễn nhiễm đối với hiện tượng phát xạ trường điện từ tuân thủ TCVN 8241-4-3:2009 (IEC 61000-4-3) với những bổ sung dưới đây:

- Tần số thử có thể từ 27 MHz đến 2000 MHz hoặc từ 80 MHz đến 2000 MHz. Hướng dẫn lựa chọn dải tần số được quy định trong Phụ lục II (của ITU-T K.43).
- Đối với thiết bị để bàn thì đồng nhất trường thử phải thoả mãn ít nhất là 12 trong số 16 điểm trên 0,8 m.
- Áp dụng các thông tin trong Phụ lục III (của ITU-T K.43) về đồng nhất trường thử dưới 80 cm cho các thiết bị đặt sàn nhà được đặt trên giá đỡ cách điện trên mặt đất.
- Phải hiệu chuẩn trường thử, ít nhất, tại các tần số thử.
- Hai phương pháp dưới đây được sử dụng để thực hiện phép thử đối với EUT có kích thước lớn không thể chiếu xạ hết bằng một anten phát xạ (độ rộng búp sóng là 3 dB):

  1) Thử riêng rẽ từng khối của EUT;

  2) áp dụng phương pháp chiếu xạ từng phần.

- EUT phải được xoay lần lượt để bốn mặt hướng trực tiếp về phía anten phát xạ trường điện từ. Tại mỗi vị trí đều phải kiểm tra chỉ tiêu chất lượng của EUT. Trong khi thực hiện phép thử, mỗi mặt của EUT đều phải có cùng khoảng cách tính từ tâm của anten phát xạ theo phương nằm ngang.

- Phải lựa chọn tốc độ quét RF hoặc bước tần số dựa trên các đặc tính kỹ thuật của EUT. Trong mọi trường hợp, phải quét RF với bước tần số tối đa là 1 % tần số trước. Có thể sử dụng phương pháp quét nhanh để khảo sát trước với mức thử và bước tần số lớn hơn. Phép thử chính xác với bước tần số không lớn hơn 1 % tần số trước phải được thực hiện tại băng tần nhạy cảm phát hiện được trong khi quét khảo sát

  CHÚ THÍCH: Mức thử và bước tần số quét nhanh để khảo sát trước đang được nghiên cứu.

- Thời gian dừng tại mỗi tần số thử phải phù hợp với thời gian đáp ứng của EUT.
- Tốc độ thay đổi tần số và thời gian dừng tại mỗi tần số thử phải được ghi lại trong biên bản thử nghiệm.

C.2.2.5 Tín hiệu nhiễu dẫn liên tục

Thực hiện phép thử miễn nhiễm đối với hiện tượng nhiễu dẫn RF liên tục trong dải tần từ 0,15 MHz đến 80 MHz tuân thủ TCVN 8241-4-6:2009 (IEC 61000-4-6) với những bổ sung dưới đây. Khi phép thử nhiễu phát xạ được thực hiện từ tần số 27 MHz và các cáp được chiếu xạ với bước tần số thích hợp, thì không cần thực hiện phép thử nhiễu dẫn trong dải tần từ 27 MHz đến 80 MHz.

- Không thực hiện phép thử đối với các cổng nối cáp nguồn và/hoặc cáp tín hiệu riêng rẽ có độ dài không lớn hơn 1 m. Trong trường hợp này, các cáp đó phải được chiếu xạ đầy đủ trong phép thử miễn nhiễm trường điện từ phát xạ.
- Các chỉ tiêu kỹ thuật đặc trưng của mạch tách/ghép được sử dụng trong phép thử cho trong Phụ lục I (của ITU-T K.43). Cũng có thể sử dụng vòng kẹp chèn tín hiệu trong phép thử. Quy tắc lựa chọn phương pháp chèn tín hiệu áp dụng trong TCVN 8241-4-6:2009 (IEC 61000-4-6).
- Phải lựa chọn tốc độ quét RF hoặc bước tần số dựa trên các đặc tính kỹ thuật của EUT. Trong mọi trường hợp, phải quét tín hiệu với bước tần số tối đa là 1 % tần số trước. Có thể sử dụng phương pháp quét nhanh để khảo sát trước với mức thử và bước tần số lớn hơn. Phép thử chính xác với bước tần số không lớn hơn 1 % tần số trước phải được thực hiện tại băng tần nhạy cảm phát hiện được trong khi quét khảo sát.

  CHÚ THÍCH: Mức thử và bước tần số quét nhanh để khảo sát trước đang được nghiên cứu.

- Thời gian dừng tại mỗi tần số thử phải phù hợp với thời gian đáp ứng của EUT.
- Tốc độ thay đổi tần số và thời gian dừng tại mỗi tần số thử phải được ghi lại trong biên bản thử nghiệm.

C.2.2.6 Sụt áp, gián đoạn ngắn và biến đổi điện áp

Phép thử miễn nhiễm đối với các hiện tượng sụt áp, gián đoạn ngắn và biến đổi điện áp được thực hiện theo TCVN 8241-4-11:2009 (IEC 61000-4-11). Phép thử này chỉ áp dụng đối với các thiết bị được cấp nguồn AC.

Phép thử miễn nhiễm đối với sụt áp của thiết bị được cấp nguồn DC tuân thủ IEC 61000-4-29.

Phụ lục D

(Tham khảo)

Các thiết bị mạng viễn thông thuộc phạm vi tiêu chuẩn

D.1 Thiết bị chuyển mạch

Các thiết bị chuyển mạch bao gồm: Tổng đài điện thoại nội hạt, khối tập trung chuyển mạch thuê bao xa, chuyển mạch quốc tế, chuyển mạch telex, chuyển mạch gói...

Các thiết bị phụ trợ đa mục tiêu được sử dụng như một phần của hệ thống chuyển mạch có thể nằm trong phạm vi áp dụng của các tiêu chuẩn khác.

D.2 Thiết bị truyền dẫn hữu tuyến

Các thiết bị truyền dẫn hữu tuyến bao gồm: Khối ghép kênh, thiết bị đường dây và các bộ lặp (được sử dụng trong hệ thống SDH, PDH, ATM như: Thiết bị đấu nối chéo số, kết cuối mạng...)

D.3 Thiết bị cấp nguồn

Các thiết bị cấp nguồn bao gồm: Thiết bị cấp nguồn trung tâm, thiết bị cấp nguồn đầu cuối, thiết bị cấp nguồn liên tục, UPS, thiết bị ổn áp nguồn AC, các thiết bị cấp nguồn đặc chủng cho mạng viễn thông ...

Phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn này không bao gồm các thiết bị cấp nguồn dành riêng hoặc được tổ hợp vào thiết bị khác.

D.4 Thiết bị giám sát

Các thiết bị giám sát bao gồm: Thiết bị quản lý mạng, hệ thống đo lưu lượng, khối kiểm tra đường dây, khối bị kiểm tra chức năng, thiết bị truy nhập bảo dưỡng...

D.5 LAN không dây

Thiết bị mạng LAN không dây bao gồm: Hệ thống truyền dẫn băng rộng hoạt động ở băng ISM 2,4 GHz dùng công nghệ trải phổ, Mạng LAN vô tuyến chất lượng cao (HIPERLAN) loại 1 hoạt động ở băng tần 5 GHz.

D.6 Thiết bị trạm gốc vô tuyến

Thiết bị trạm gốc vô tuyến gồm: trạm gốc vô tuyến IMT-2000 CDMA trải phổ trực tiếp, trạm gốc vô tuyến và thiết bị phụ trợ IMT-2000 CDMA đa sóng mang, thiết bị GSM và DCS, thiết bị PCS.

D.7 Thiết bị liên kết cố định – vô tuyến

Bao gồm các liên kết cố định vô tuyến số hoạt động ở băng tần từ 1 GHz tới 58 GHz, với lưu lượng từ 9,6 kbit/s tới 622 Mbit/s với các ứng dụng kết nối điểm - điểm, trung kế, các anten độc lập với dung lượng thấp/trung bình/cao nông thôn và nội thành cho các ứng dụng ở trên khi không dùng các anten liền, và các kết nối điểm – đa điểm; các liên kết băng rộng và/hoặc băng hẹp ở nông thông hoặc nội thành cho truy cập không dây (FWA).