|  |
| --- |
| **khung doiBỘ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG** **CỤC TẦN SỐ VÔ TUYẾN ĐIỆN**  |
| **THUYẾT MINH DỰ THẢO QCVN** **QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ TƯƠNG THÍCH ĐIỆN TỪ (EMC) CỦA MẠNG CÁP PHÂN PHỐI TÍN HIỆU TRUYỀN HÌNH, ÂM THANH VÀ CÁC DỊCH VỤ TƯƠNG TÁC** |
| ***National technical regulation on electromagnetic compatibility (EMC) of television, sound and interactive services*** |
|  |
|  **Hà Nội, 2021** |

# Tên gọi và ký hiệu của QCVN

Tên tiếng việt: “Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tương thích điện từ (EMC) của mạng cáp phân phối tín hiệu truyền hình, âm thanh và các dịch vụ tương tác”.

Tên tiếng anh: National technical regulation on electromagnetic compatibility (EMC) of cable network for distribution of television, sound and interactive services.

Ký hiệu: QCVN XX:202Y/BTTTT

# Đặt vấn đề

 Đối với các phương pháp truyền dẫn truyền hình, giải pháp sử dụng mạng cáp hữu tuyến được cho là có khả năng cung cấp lượng băng thông lớn và ổn định. Tuy nhiên, việc truyền dẫn tín hiệu trên một dải tần rộng đối với mạng cáp đồng trục hoặc mạng cáp lai giữa quang – đồng trục (HFC – hybrid fiber-coaxial)làm nảy sinh nguy cơ gây can nhiễu đối với các mạng đài vô tuyến điện khác do không tương thích về điện từ. Để giải quyết vấn đề này, nhiều quốc gia và tổ chức tiêu chuẩn trên thế giới đưa ra các tiêu chuẩn để đảm bảo hoạt động đồng thời giữa mạng cáp và các nghiệp vụ thông tin vô tuyến điện.Ở Việt Nam, Bộ Thông tin và Truyền thông đã ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 71:2013/BTTTT, quy định quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tương thích điện từ (EMC) của mạng cáp phân phối tín hiệu truyền hình. Trong đó, quy định các điều kiện kỹ thuật và phương pháp đo đối với các tín hiệu truyền hình tương tự của mạng cáp.

 Ngày nay, các mạng truyền dẫn tín hiệu truyền hình ngoài phân phối các tín hiệu truyền hình tương tự còn có các tín hiệu truyền hình số và các dịch vụ tương tác khác như internet. QCVN 71:2013/BTTTT không quy định điều kiện kỹ thuật và phương pháp đo đối với các loại tín hiệu này, do đó thiếu cơ sở pháp lý trong việc giải quyết nhiễu từ mạng cáp tới các mạng đài vô tuyến khác.

Dự thảonày sửa đổi, bổ sung điều kiện kỹ thuật đối với mạng cáp(bao gồm cả tín truyền hình số và các dịch vụ tương tác) nhằm quản lý chất lượng về EMC của mạng cáp vàđảm bảo hoạt động đồng thời giữa mạng cáp và các nghiệp vụ thông tin vô tuyến điện.

# Tình hình sử dụng mạng cáp HFC phân phối tín hiệu truyền hình trong và ngoài nước

## Giới thiệu chung về mạng HFC phân phối tín hiệu truyền hình



**Hình 3‑1 Sơ đồ tổng quan hệ thống mạng cáp HFC phân phối tín hiệu truyền hình, âm thanh và dịch vụ tương tác**

Mạng cáp truyền dẫn các tín hiệu bằng sợi quang, sau đó chuyển đổi thành tín hiệu cao tần (RF) truyền trong cáp đồng trục tới các thuê bao. Trong quá trình truyền dẫn tín hiệu RF, mạng cáp bao gồm các bộ chuyển đổi quang – điện, khuếch đại RF, cân bằng, các bộ chia tín hiệu, đầu ra của hệ thống có thể rò rỉ tín hiệu RF và làm nảy sinh nguy cơ can nhiễu đối với các mạng thông tin vô tuyến điện đang hoạt động.

## Nước ngoài

Một số quốc gia trên thế giới hiện nay vẫn còn tiếp tục sử dụng mạng truyền hình cáp HFC, một số quốc gia lớn phải kể tới như Mỹ, Nhật, Trung Quốc, Đức…

## Việt Nam

Việt Nam hiện có nhiều đơn vị kinh doanh truyền hình cáp. Có những mạng quy mô lớn, triển khai trên 50 tỉnh thành trên cả nước. Một số doanh nghiệp cung cấp dịch vụ truyền hình cáp sử dụng mạng HFC như: VTV Cable, SCTV Cable, HCATV…

### Băng tần truyền dẫn trong mạng cáp

Mạng cáp hiện nay truyền dẫn nhiều loại dữ liệu với số kênh truyền dẫn lớn, trải dài từ 65 MHz lên tới gần 920 MHz. Các kênh tần số trong mạng cáp có thể sử dụng phân kênh 7 MHz hoặc 8 MHz như quy định tại QCVN 87:2020/BTTTT. Tuy nhiên, thực tế các kênh tần đang sử dụng trong mạng cáp hiện nay theo phân kênh 8 MHz



**Hình 3‑2 Phân kênh của một mạng cáp tại Việt Nam**

### Các thành phần tín hiệu

Các tín hiệu trong mạng cáp bao gồm tín hiệu truyền hình tương tự, tín hiệu truyền hình số và tín hiệu internet. Trong đó, các tín hiệu sử dụng các tiêu chuẩn như sau:

* Tín hiệu truyền hình tương tự theo chuẩn PAL B/G hoặc PAL D/K;
* Tín hiệu truyền hình số theo chuẩn DVB-T2;
* Tín hiệu internet theo chuẩn DOCSIS 2.0 và DOCSIS 3.0;

### Xu hướng phát triển

Theo xu hướng hội tụ công nghệ và dịch vụ, các dịch vụ truyền thông đa phương tiện ngày nay như thông tin di động, phát thanh truyền hình và internet có xu hướng hội tụ dịch vụ. Trong đó, đối với mạng cáp, dịch vụ truyền hình và internet đang hội tụ mạnh mẽ. Nhiều doanh nghiệp cung cấp dịch vụ truyền hình trả tiền trên nền tảng mạng cáp quang FTTH (Fiber to the home) sử dụng công nghệ GPON (Gigabit-capable Passive Optical Networks) ra đời. Với những ưu điểm vượt trội như cung cấp băng thông lớn nhất, không cần cấp nguồn trên đường truyền, tránh được sét lan truyền trong mạng và không bị can nhiễu với các nghiệp vụ vô tuyến điện khác mạng truyền hình trả tiền sử dụng cáp quang thụ động công nghệ GPON là tương lai của hệ thống truyền hình cáp trả tiền.

# Yêu cầu về quản lý đối với tương thích điện từ (EMC) của mạng cáp HFC và nguyên tắc xây dựng quy chuẩn

- Việc xây dựng quy chuẩn này để đảm bảo mạng cáp có thể hoạt động đồng thời với các hệ thống vô tuyến điện như: hệ thống thông tin vô tuyến điện hàng không, hàng hải; thông tin di động tế bào; hệ thống di động dùng riêng…

- Việc xây dựng quy chuẩn ngoài tham khảo tiêu chuẩn của một số tổ chức tiêu chuẩn và quốc gia trên thế giới cần xem xét tới tính khả thi khi áp dụng đối với các các đối tượng bị tác động điều chỉnh.

- Việc xây dựng quy chuẩn có xét tới phương pháp đo, đánh giá phù hợp và hiệu quả.

# Tình hình tiêu chuẩn hóa trong và ngoài nước về tương thích điện từ (emc) của mạng cáp phân phối tín hiệu truyền hình, âm thanh và dịch vụ tương tác

## Tình hình tiêu chuẩn hóa của Việt Nam về tương thích điện từ đối với mạng cáp HFC

### Quy chuẩn 72/2013/BTTTT

Quy chuẩn này xây dựng trên cơ sở áp dụng nguyên vẹn tiêu chuẩn IEC 60728-2:2001, quy định về tương thích điện từ của các thiết bị tích cực trong mạng cáp.

### Quy chuẩn 71/2013/BTTTT

Quy chuẩn này xây dựng trên cơ sở áp dụng nguyên vẹn tiêu chuẩn IEC 60727-12:2001. Tuy nhiên Quy chuẩn 71:2013 không quy định giới hạn và phương pháp đo đối với các tín hiệu rò rỉ là tín hiệu truyền hình số. Việc đánh giá mức độ rò rỉ tín hiệu của mạng cáp là liên quan tới chất lượng lắp đặt, thi công của mạng cáp. Do đó, rất khác so với những quy chuẩn khác, quy chuẩn này cần đo đánh giá ngoài thực địa chứ không phải trong phòng đo EMC.

## Nghiên cứu, tham khảo tiêu chuẩn của các tổ chức quốc tế và quy định một số nước trên thế giới

### Tiêu chuẩn của tổ chức IEC

Tiêu chuẩn IEC 60728-12:2017 quy định như sau:

**Bảng 5‑1Giới hạn tổng công suất bức xạ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dải tần (MHz)** | **cường độ trường ở khoảng cách 3m** (dBµV/m) | **Băng thông đo** (kHz) | **Chế độ tách sóng** |
| 30 tới 950 | 40 | 120 | Quasi-Peak |
| 950 tới 2500 | 50 | 1000 | Peak |
| 2500 tới 3500 | 64 | 1000 | Peak |

**Bảng 5‑2Giới hạn cho bức xạ băng hẹp**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dải tần (MHz)** | **cường độ trường ở khoảng cách 3m** (dBµV/m) | **Băng thông đo** (kHz) | **Chế độ tách sóng** |
| 30 tới 950 | 27 | 120 | Quasi-Peak |
| 950 tới 2500 | 50 | 1000 | Peak |
| 2500 tới 3500 | 64 | 1000 | Peak |

### Tiêu chuẩn của ITU (liên minh viễn thông quốc tế) và ETSI (tổ chức tiêu chuẩn châu Âu)

ITU và ETSI có nhiều khuyến nghị và tiêu chuẩn liên quan tới mảng truyền hình, tuy nhiên cả 2 tổ chức này đều không có tiêu chuẩn về tương thích điện từ của mạng cáp phân phối tín hiệu truyền hình, âm thanh và các dịch vụ tương tác.

### Nhật Bản

Theo quy định của Nhật Bản, cường độ bức xạ rò rỉ của mạng cáp không đượt vượt quá 0.05 mV/m (**34 dBµV/m)** ở khoảng cách 3m từ mạng cáp. Áp dụng chung cho tất cả các bức xạ từ mạng cáp.

### Mỹ

Mỹ quy định giới hạn bức xạ rò rỉ từ mạng cáp như sau:

**Bảng 5‑3Giới hạn công suất bức xạ của Mỹ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tần số** | **Giới hạn bức xạ rò rỉ**(Công suất trên 4 MHz của 1 kênh) | **Khoảng cách đo** (m) |
| Tín hiệu tương tự nhỏ hơn hoặc bằng 54MHz và lớn hơn 216 MHz | 15µV/m | 30 |
| Tín hiệu số nhỏ hơn hoặc bằng 54MHz và lớn hơn 216 MHz | 13,1 µV/m | 30 |
| Tín hiệu tương tự lớn hơn bằng 54MHz và nhỏ hơn hoặc bằng 216 MHz | 20 µV/m | 3 |
| Tín hiệu số hơn bằng 54MHz và nhỏ hơn hoặc bằng 216 MHz | 17,4 µV/m | 3 |

### Đức

Đức quy định tương tự như tiêu chuẩn IEC 60728-12:2017 tuy nhiên có một số quy định đặc biệt đối với các tần số thuộc nghiệp vụ an toàn.

***Nhận xét: Tiêu chuẩn về EMC của mạng cáp HFC trên thế giới không thống nhất.Nhìn chung, các quy định được phân chia theo 2 hướng như sau:***

***Hướng 1 - Giới hạn tổng công suất bức xạ đối với một dải tần là một giá trị không đổi***, ***tương tự nguyên tắc IEC 60728-12***. Hướng này đơn giản hơn về mặt quy định nhưng khó khăn trong việc thực hiện đo và đánh giá mức độ bức xạ do trong thực tế do các nguyên nhân sau:

- Rất khó khăn trong việc thiết lập để đo toàn bộ dải bức xạ của mạng cáp do khi đo ngoài thực địa do các phát xạ từ các mạng vô tuyến điện khác như quảng bá và thông tin di động làm ảnh hưởng đáng kể tới kết quả đo.

- Việc đo đánh giá cần triển khai đo theo nhiều đoạn băng tần sau đó cộng dồn các giá trị kết quả để cho kết quả tổng bức xạ. Quá trình thực hiện gây ra nhiều sai số và tốn nhiều thời gian để có thể đánh giá 1 điểm của mạng cáp do tín hiệu rò rỉ của mạng cáp có dải tần rất rộng.

***Hướng 2 - Giới hạn mức bức xạ rò rỉ theo kênh và dải tần (nghiệp vụ).*** Hướng này được FCC (Hợp chủng quốc Hoa Kỳ) sử dụng. (Title 47: Telecommunication (FCC Rules), Part 76: Multichannel Video and Cable Television Service). Hướng này đơn giản trong việc đo và đánh giá bức xạ do đã xác định rõ giới hạn từng kênh. Kỹ thuật viên chỉ cần khảo sát và chọn ra một số kênh có mức bức xạ lớn nhất để đo và đánh giá. Nếu bức xạ đối với kênh đó đạt thì có thể kết luật điểm đo đạt Quy chuẩn.

Việc lựa chọn giới hạn bức xạ tính theo mỗi kênh và có xét tới khả năng bảo vệ nhiễu cho các nghiệp vụ vô tuyến điện đang sử dụng, dễ khả thi đối tượng bị quản lý và có phương pháp đo đơn giản và hiệu quả.

Do ngưỡng giới hạn về EMC đối với mạng cáp HFC không hài hòa và quy hoạch phổ tần số vô tuyến điện ở mỗi quốc gia và mật độ mạng đài vô tuyến điện ở mỗi quốc gia có sự khác nhau do đó cần có nghiên cứu ngưỡng bảo vệ nhiễu đối với một số nghiệp vụ có nguy cơ can nhiễu hoặc đã từng xảy ra can nhiễu trước đây để làm sở cơ xây dựng quy chuẩn.

### Nghiên cứu,đề xuất sửa đổi, bổ sung giới hạn bức xạ và phương pháp đo đối với các tín hiệu số băng rộng

#### Quy định giới hạn bức xạ theo kênh

* Như đã phân tích ở trên, FCC (Mỹ) quy định giới hạn theo kênh,phương pháp này đơn giản trong việc đánh giá do kỹ thuật viên thực hiện đo chỉ cần khảo sát trên toàn bộ dải tần nhằm xác định một số kênh có mức bức xạ cao nhất và đánh giá các kênh đó theo giới hạn.
* Các thiết bị phân tích phổ ngày nay hầu hết có tích hợp chế độ đo công suất kênh và thiết lập các giới hạn liên quan. Do đó sau khi cài đặt, chỉ cần thực hiện đo với một vài tần số lựa chọn đại diện là có thể kết luận được điểm đo có đạt yêu cầu về bức xạ hay không.

#### Quy định về chế độ tách sóng

- Do phương pháp tính toán kết quả, chế độ tách sóng Quasi-peak là phù hợp để đánh giá với các bức xạ có dạng tín hiệu xung do chế độ này lấy mẫu và đánh giá tín hiệu trong thời gian rất dài và mất nhiều thời gian cho một tần số đo. Tuy nhiên, đối với bức xạ EMC từ mạng cáp, thành phần tín hiệu chủ yếu là các tín hiệu số điều chế phức (truyền hình số, internet) bị rò rỉ. do đó nên sử dụng chế độ tách sóng RMS là bảo đảm độ chính xác trong thời gian đo ngắn hơn.

* Trên thế giới, FCC (Hòa Kỳ) cũng quy định sử dụng chế độ tách sóng RMS.
* Hiện nay nhiều tiêu chuẩn, quy chuẩn của Việt Nam và trên thế giới cũng cho phép sử dụng tiêu chế độ tách sóng RMS hoặc sử dụng đồng thời cả 2 hoặc 3 chế độ tách sóng khác nhau bao gồm cả RMS và Quasi-Peak.

***Qua phân tích như trên, nhóm dự thảo đề xuất lựa chọn phương pháp đo tương tự như quy định của FCC (Mỹ). Cụ thể: giới hạn mức bức xạ rò rỉ của mạng cáp HFC theo kênh và lựa chọn chế độ tách sóng RMS.***

### Nghiên cứu ngưỡng bảo vệ và khả năng gây nhiễu đối với một số nghiệp vụ

Do giới hạn bức xạ là không hài hòa, vì vậy cần nghiên cứu ngưỡng bảo vệ nhiễu đối với một số hệ thống vô tuyến điện có nguy cơ can nhiễu trong thực tế để phù hợp với Việt Nam.

#### Đối với hệ thống thông tin di động tế bào:

Giới hạn cường độ trường để bảo vệ nhiễu cho hệ thống thông tin di động được xác định như sau (tham khảo ITU-R BT-2339):

 (\*)

Trong đó các tham số được giải thích như sau:

: công suất tạp âm nền;

I/N: tỉ số bảo vệ nhiễu yêu cầu;

*f*: tần số (đơn vị MHz);

: tăng ích của ăng-ten thu đối với búp sóng chính;

: suy giảm lệch búp sóng chính;

: suy giảm lệch phân cực;

: suy hao cáp và đầu nối;

Qua tính toán đối với các tham số theo các hệ thống thông tin di động cho kết quả như bảng dưới dây:

**Bảng 5‑4 Giới hạn cường độ trường bảo vệ nhiễu cho hệ thống thông tin di động**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Băng tần**(MHz) | **Tỉ số bảo vệ** | **Cường độ trường bảo vệ**(dBµV/m) |
| 1 | 700 | INR = -6dB | 19 |
| 2 | 850 | INR = -6dB | 19 |
| 3 | 900 | INR = -6dB | 19 |
| 4 | 1800 | INR = -6dB | 25 |
| 5 | 2100 | INR = -6dB | 25 |
| 6 | 2300 | INR = -6dB | 26 |
| 7 | 2600 | INR = -6dB | 26 |

#### Đối với các hệ thống thông tin vô tuyến điện khác

- Theo ICAO tỉ số bảo vệ nhiễu đối với một số mạng VTĐ hàng không như sau:

**Bảng 5‑5Tỉ số bảo vệ nhiễu của một số mạng VTĐ hàng không**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Mục đích sử dụng** | **Băng tần** (MHz) | **Cường độ tín hiệu tối thiểu** (dBµV/m) | **Tỉ số bảo vệ nhiễu** (dB) | **Giới hạn nhiễu** (dBµV/m)/ 8MHz |
| 1  | HF communications  | 2.8–22 | 15 | 15 |  |
| 2  | ILS marker beacon  | 74.8–75.2 | 46  | 20 | 48 |
| 3  | ILS localizer  | 108–112 | 40  | 20 | 42 |
| 4 | VOR  | 108–118 | 39  | 20 | 41 |
| 5  | VHF communications  | 118–137 | 37  | 14 | 45 |
| 6 | ILS glide path  | 328.6–335.4 | 52  | 20 | 55 |
| 7 | ELT  | 406 |  |  |  |
| 8 | DME  | 960–1 215 | 71  | 8 | 72 |

- Đối với các hệ thống thiết bị vô tuyến điện như lưu động hàng hải, lưu động mặt đất và quảng bá đều đáp ứng về khả năng chống nhiễu với các ngưỡng đã nêu trong Bảng 5-2.

#### Xác định giới hạn bức xạ

Qua phân tích ở trên, có thể thấy nguy cơ can nhiễu lớn nhất là đối với mạng thông tin di động, nguyên nhânbởi các yếu tố sau đây:

- Giới hạn cường độ trường bảo vệ nhiễu cho hệ thống thông tin di động là thấp nhất do hệ thống thông tin di động có tăng ích ăng-ten lớn.

- Do mật độ trạm gốc trong thực tế, khoảng cách giữa trạm gốc di động và mạng cáp có thể gần nhau, do đó cần tập trung phân tích đánh giá nhiễu từ bức xạ rò rỉ của mạng cáp HFC tới mạng thông tin di động.

##### *Đối với trạm gốc thông tin di động*

Đối với hệ thống thông tin di động của Việt Nam hiện nay, các trạm gốc di động ở khu vực ngoại ô và nông thôn có độ cao anten thường từ 30m trở lên.

Đối với trạm gốc đặt trong khu vực thành thị, nơi đông dân cư, trạm gốc thường đặt trên nóc tòa nhà. Các tòa nhà có độ cao thông thường là 4 tầng trở lên, kết hợp với 1 cột anten loại dây co.

Căn cứ cơ sở dữ liệu về trạm gốc di động, trên 99% trạm gốc hiện nay của Việt Nam có độ cao từ **16m** trở lên; 1% trạm gốc còn lại, do độ cụp (tilt) của anten cấu hình từ 10 độ trở xuống. Nghĩa là anten của trạm gốc di động không hướng trực tiếp vào trạm gốc di động mà tồn tại một góc lệch giữa hướng thu phát xạ từ mạng cáp và búp sóng chính. Điều này làm tăng (suy giảm do lệch búp sóng chính) do đó không có nguy cơ gây nhiễu.**Do đó lựa chọn khoảng cách bảo vệ nhiễu đối với trạm gốc di động là 16m.**

Từ những phân tích trên, lựa chọn giới hạn bảo vệ nhiễu cho hệ thống thông tin di động như sau:

**Bảng 5‑6Giới hạn cường độ trường bảo vệ nhiễu đối với hệ thống thông tin di động**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Đoạn băng tần** (MHz) | **Giới hạn cường độ trường bảo vệ nhiễu giữa điểm rò rỉ của mạng cáp HFC và anten của trạm gốc di động**(dBµV/m) |
| Khoảng cách 16m | Khoảng cách 3m |
| 1 | 700 | 19 | 34 |
| 2 | 850 | 19 | 34 |
| 3 | 900 | 19 | 34 |
| 4 | 1800 | 25 | 42 |
| 5 | 2100 | 25 | 42 |
| 6 | 2300 | 26 | 43 |
| 7 | 2600 | 26 | 43 |

Trong đó, giới hạn cường độ trường ở khoảng cách 3m được chuyển đổi từ giới hạn cường độ trường bảo vệ nhiễu ở khoảng cách 16m bằng công thức sau (theo IEC 60728-12:2017):

Trong đó là cường độ trường cần xác định ở khoảng cách 16m;

 là cường độ trường giới hạn ở khoảng cách 3m;

***Căn cứ vào các phân tích trên, đề xuất giới hạn bức xạ từ mạng cáp như Bảng 5-7 và Bảng 5-8 dưới đây:***

**Bảng 5‑7 Đề xuất giới hạn bức xạ đối với tín hiệu số băng rộng**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Băng tần**(MHz) | **Giới hạn cường độ trường bức xạ ở khoảng cách 3m, độ rộng kênh đo 8 MHz**(dBµV/m) | **Chế độ tách sóng** |
| 30 tới 950 | 34 | RMS  |
| 950 tới 2500 | 42 | RMS  |
| 2500 tới 3500 | 43 | RMS |

**Bảng 5‑8Đề xuất giới hạn bức xạ đối với tín hiệu băng hẹp**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Băng tần**MHz | **Giới hạn cường độ trường**dBµV/m | **Băng thông đo** | **Chế độ tách sóng** |
| 30 tới 950 | 27 | 100 kHz | RMS  |
| 950 tới 2500 | 42 | 1 MHz | RMS |
| 2500 tới 3500 | 43 | 1 MHz | RMS |

####  So sánh giới hạn bức xạ so với các nước trên thế giới:

Sau khi tính toán quy đổi tương đương giới hạn cường độ trường (dBµV/m) bức xạở khoảng cách 3m của một số quốc gia, tổ chức tiêu chuẩn trên thế giới như sau:

##### Đối với bức xạ tín hiệu số băng rộng

**Bảng 5‑9 So sánh giới hạn bức xạ với các quốc gia, tổ chức tiêu chuẩn trên thế giới đối với tín hiệu số băng rộng**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Băng tần** MHz | **Việt Nam**(dBµV/m) | **IEC**(dBµV/m) | **Mỹ**(dBµV/m) | **Nhật**(dBµV/m) |
| 30 tới 950 | 34 | 20 | 28 (54MHz≤*f*≤216MHz)45 (*f*≤54MHz; f≥216MHz) | 34 |
| 950 tới 2500 | 42 | 18 | 45 | 34 |
| 2500 tới 3500 | 43 | 34 | 45 | 34 |

Kết luận: Giá trị giới hạn bức xạ tín hiệu số băng rộng của Việt Nam bằng với giới hạn của Nhật, cao hơn IEC, thấp hơn Mỹ.

##### Đối với tín hiệu băng hẹp

**Bảng 5‑10So sánh giới hạn bức xạ với các quốc gia, tổ chức tiêu chuẩn trên thế giới đối với tín hiệu băng hẹp**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Băng tần** MHz | **Việt Nam**(dBµV/m) | **IEC**(dBµV/m) | **Mỹ**(dBµV/m) | **Nhật**(dBµV/m) |
| 30 tới 950 | 27 | 27 | 29 (54MHz≤f≤216MHz)46,5 ( f≤54MHz; f≥216MHz) | 34 |
| 950 tới 2500 | 42 | 50 | 45 |
| 2500 tới 3500 | 43 | 64 | 45 |

Kết luận:

* Giá trị giới hạn đối với bức xạ băng hẹp trong dải tần 30-950 MHz là bằng IEC (giữ nguyên so với QCVN71:2013/BTTTT);
* Giá trị giới hạn đối với bức xạ băng hẹp trong dải tần 950 MHz đến 3500 MHz (hiện trạng các mạng cáp HFC chưa triển khai tới băng tần này) là thấp hơn so với IEC và Mỹ bởi nguyên nhân sau:

- Trong thực tế, chế độ tách sóng RMS thường cho kết quả thấp hơn so với chế độ tách sóng Peak (khoảng 4-6dB, tùy dạng tín hiệu).

- Căn cứ thực trạng trạm gốc hiện nay của Việt Nam (mật độ trạm gốc, độ cao anten trạm gốc) và tính toán tới bảo vệ nhiễu cho các mạng thông tin di động hoạt động trên các băng tần đã và dự kiến quy hoạch cho thông tin di động của Việt Nam.

### Nghiên cứu, đề xuất bổ sung phép đo đối với các khoảng cách khác khoảng cách chuẩn

Nội dung này chấp thuận nguyên vẹn theo tiêu chuẩn IEC 60728-12:2017. Theo đó, giá trị trong Bảng 5-4 và 5-5đo ở khoảng cách tiêu chuẩn là 3m,tuy nhiên, trong thực tế triển khai có thể gặp phải một số khó khăn do yếu tố địa hình thực tế nên không đảm bảo đượcviệc triển khai đo ở khoảng cách đo chuẩn. Để giải quyết vấn đề này, IEC đã đưa ra phương pháp đo và công thức chuyển đổi cho phù hợp với tình hình thực tế như sau:

Trong đó là cường độ trường cần xác định ở khoảng cách 16m;

 là cường độ trường giới hạn ở khoảng cách 3m;

### Nghiên cứu, đề xuất bổ sung phương pháp đo sóng mang phụ

Nội dung này chấp thuận nguyên vẹn IEC 60728-12:2017. Đối với các tín hiệu băng rộng, việc mở rộng băng tần đo sẽ làm giảm độ nhạy máy thu dẫn tới trường hợp không đo được tín hiệu số băng rộng. Để khắc phục vấn đề này, IEC bổ sung phương pháp đo sóng mang phụ. Một sóng mang phụ băng hẹp có mật độ phổ công suất cao hơn được chèn hoặc thay thế tín hiệu số. Bức xạ của tín hiệu số băng rộng có thể được đánh giá thông qua việc đo bức xạ của sóng mang phụ và tính toán hiệu chỉnh.

# Nội dung của quy chuẩn kỹ thuật

Nội dung dự thảo QCVN về tương thích điện từ (EMC) của cácmạng cáp dùng để truyền tín hiệu hình ảnh, âm thanh và các dịch vụ tương tác trong dải tần từ 30 MHz đến 3,5 GHz bao gồm các phần chính như sau:

* Quy định chung: Phạm vi điều chỉnh, đối tượng áp dụng, giải thích từ ngữ, tài liệu viện dẫn, ký hiệu và chữ viết tắt.
* Quy định kỹ thuật:
	+ Yêu cầu về chất lượng: các yêu cầu chung, bức xạ từ mạng cáp; miễn nhiễm của mạng cáp;
	+ Phương pháp đo: Nguyên tắc cơ bản, bức xạ từ mạng cáp, miễn nhiễm của mạng cáp
* Quy định về quản lý
* Trách nhiệm của tổ chức, cá nhân
* Tổ chức thực hiện

# Bảng đối chiếu nội dung quy chuẩn việt nam với các tài liệu tham khảo

|  |  |
| --- | --- |
| **Mục** | **Tài liệu tham chiếu** |
| 1.1 Phạm vi điều chỉnh | **Sửa đổi, bổ sung** |
| 1.2 Đối tượng áp dụng | **Giữ nguyên** |
| 1.3 Tài liệu viện dẫn | **Tự xây dựng** |
| 1.4 Thuật ngữ và định nghĩa1.5 Ký hiệu1.6 Chữ viết tắt | **Tham khảo IEC 60728-12:2017** |
| 2.1 Yêu cầu chất lượng | **Tự xây dựng** |
| 2.2Phương pháp đo | **Tham khảo một phần IEC 60728-12:2017** |
| 3. Quy định quản lý | **Giữ nguyên** |
| 4. Trách nhiệm của tổ chức cá nhân | **Giữ nguyên** |
| 5. Tổ chức thực hiện | **Sửa đổi, bổ sung** (bổ sung Cục Tần số vô tuyến điện) |
| Phụ lục A. Dải tần được bảo vệ từ bức xạ của mạng cáp | **Sửa đổi, bổ sung**(theo quy hoạch tần số của Việt Nam) |
| Phụ lục B. Đo ở khoảng cách khác khoảng cách chuẩn 3m | **Chấp thuận nguyên vẹn** tiêu chuẩnIEC 20728-12:2017 Phụ lục D |
| Danh mục tài liệu tham khảo | **Tự xây dựng** |

# Kết luận

Việc sửa đổi, bổ sung “Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tương thích điện từ (EMC) của mạng cáp phân phối tín hiệu truyền hình, âm thanh và các dịch vụ tương tác” là rất cần thiết để đạt được mục tiêu quản lý nhà nước về bảo đảm chất lượng bức xạ vô tuyến điện nhằm đảm bảo việc tồn tại đồng thời giữa mạng cáp HFC và các hệ thống vô tuyến điện hoạt động hợp pháp khác.

Việc lựa chọn các giới hạn bức xạ và phương pháp đo đối với mạng cáp phân phối tín hiệu truyền hình, âm thanh và các dịch vụ tương tác nhằm đảm bảo hoạt động của các hệ thống thiết bị vô tuyến điện hoạt động hợp pháp, tính khả thi của mạng cáp HFC và hiệu quả quản lý nhà nước.