

QCVN 77: 2013/BTTTT
QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA

VỀ PHỔ TẦN SỐ VÀ TƯƠNG THÍCH ĐIỆN TỪ CỦA MÁY PHÁT HÌNH KỸ THUẬT SỐ DVB-T2

National technical regulation

on electromagnetic compatibility and radio spectrum of a second generation terrestrial digital television (DVB-T2) transmitter

Lời nói đầu

Các quy định kỹ thuật và phương pháp đo của QCVN 77: 2013/BTTTT phù hợp với tiêu chuẩn EN 302 296 v1.2.1 (2011-05), EN 301 489-1 V1.9.2 (2011-09) của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông Châu Âu (ETSI).

QCVN 77: 2013/BTTTT do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ trình duyệt, Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành kèm theo Thông tư số 18/2013/TT-BTTTT ngày 15 tháng 10 năm 2013.

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA

VỀ PHỔ TẦN SỐ VÀ TƯƠNG THÍCH ĐIỆN TỪ CỦA MÁY PHÁT HÌNH KỸ THUẬT SỐ DVB-T2

National technical regulation

on electromagnetic compatibility and radio spectrum of a second generation terrestrial digital television (DVB-T2) transmitter

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn này áp dụng cho các loại máy phát dùng cho dịch vụ phát hình mặt đất sử dụng kỹ thuật số theo tiêu chuẩn DVB-T2 với độ rộng băng tần kênh 8 MHz.

1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn này được áp dụng đối với các tổ chức, cá nhân Việt Nam và nước ngoài có hoạt động sản xuất, nhập khẩu máy phát hình kỹ thuật số DVB-T2 trên lãnh thổ Việt Nam.

1.3. Tài liệu viện dẫn

TCVN 6988:2006 (CISPR 11: 2004), Thiết bị tần số Radiô dùng trong công nghiệp, nghiên cứu khoa học và y tế (ISM) - Đặc tính nhiễu điện từ - Giới hạn và phương pháp đo.

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.

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

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

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

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

IEC 61000-4-4 (2004), "Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-4: Testing and measurement techniques - Electrical fast transient/burst immunity test".

1.4. Giải thích từ ngữ

1.4.1. Băng ngoại trừ (exclusion bandwidth)

Băng tần số vô tuyến mà ở đó không thực hiện các phép đo.

1.4.2. Bậc của hài (harmonic number)

Số nguyên được tính bằng bội số giữa tần số sóng hài với tần số sóng mang (hài bậc 2 = 2 × tần số sóng mang).

1.4.3. Bức xạ vỏ máy (enclosure emission)

Bức xạ từ các vật chứa, từ vỏ thiết bị không tính đến bức xạ từ ăng ten hoặc cáp truyền dẫn.

1.4.4. Các thành phần xuyên điều chế (Intermodulation products)

Các tần số không mong muốn do xuyên điều chế giữa các sóng mang hay hài của phát xạ hoặc giữa các dao động phát để tạo sóng mang.

1.4.5. Công suất đầu ra danh định (rated output power)

Công suất đầu ra danh định là công suất sóng mang mà thiết bị cần đo sẽ chuyển lên cổng ăng ten theo các điều kiện hoạt động được cơ sở sản xuất quy định.

1.4.6. Công suất sóng mang (carrier power)

Công suất trung bình mà máy phát cấp đến cổng ăng ten, tính trung bình trong một chu kỳ tần số, trong điều kiện không điều chế.

1.4.7. Công suất trung bình (mean power)

Công suất trung bình là mức trung bình của công suất đầu ra danh định trong khoảng thời gian đủ dài so với tần số điều chế thấp nhất trong điều kiện làm việc bình thường.

1.4.8. Cổng (port)

Giao diện đặc biệt (của một thiết bị nhất định) với môi trường điện từ trường bên ngoài (xem Hình 1).



Hình 1 - Ví dụ về các cổng của thiết bị

1.4.9. Cổng ăng ten (antenna port)

Cổng của một thiết bị được thiết kế để kết nối đến ăng ten sử dụng cáp đồng trục (trong chế độ làm việc bình thường).

1.4.10. Cổng vỏ thiết bị (enclosure port)

Giới hạn vật lý của thiết bị qua đó trường điện từ có thể phát xạ hoặc bị ảnh hưởng.

CHÚ THÍCH: Trong trường hợp thiết bị sử dụng ăng ten liền, cổng này được sử dụng chung với cổng ăng ten.

1.4.11. dBc

dBc là giá trị dB so với công suất sóng mang không điều chế của phát xạ.

CHÚ THÍCH: Trong những trường hợp không cần sóng mang, như trong một số phương pháp điều chế số không thể đo được sóng mang, khi đó mức dBc là giá trị dB so với mức công suất trung bình P.

1.4.12. Dịch vụ/nghiệp vụ quảng bá (broadcasting service)

Dịch vụ thông tin phát đi, cho phép đại chúng thu trực tiếp.

1.4.13. Độ rộng băng cần thiết (necessary bandwidth)

Với mỗi loại bức xạ, độ rộng băng cần thiết là độ rộng băng tần đủ để đảm bảo thông tin được truyền dẫn với tốc độ và mức chất lượng yêu cầu trong điều kiện xác định.

1.4.14. Băng thông chuẩn (reference bandwidth)

Băng thông mà mức phát xạ được xác định.

1.4.15. Hài (harmonic)

Thành phần bậc lớn hơn 1 của chuỗi Fourier của một đại lượng tuần hoàn.

1.4.16. Loại phát xạ (class of emission)

Tập hợp các đặc tính của một phát xạ được xác định bằng các ký hiệu chuẩn, ví dụ như loại điều chế sóng mang chính, tín hiệu điều chế, loại thông tin sẽ phát đi...

1.4.17. Nhiễu liên tục (continuous interference)

Nhiều điện từ trường, ảnh hưởng của chúng lên thiết bị không thể tách thành chuỗi các ảnh hưởng riêng biệt.

1.4.18. Phát xạ ngoài băng (out-of-band emission)

Phát xạ trên một hay nhiều tần số nằm ngay ngoài độ rộng băng tần cần thiết do kết quả của quá trình điều chế sinh ra nhưng không bao gồm phát xạ giả.

1.4.19. Phát xạ giả (spurious emission)

Phát xạ trên một hay nhiều tần số nằm ngoài độ rộng băng tần cần thiết và mức các phát xạ này có thể giảm mà không ảnh hưởng đến việc truyền dẫn tương ứng của thông tin.

CHÚ THÍCH: Phát xạ giả gồm các phát xạ hài, phát xạ ký sinh, thành phần xuyên điều chế... nhưng không gồm các phát xạ ngoài băng.

1.4.20. Phát xạ không mong muốn (unwanted emission)

Gồm phát xạ giả và phát xạ ngoài băng.

1.4.21. Truyền hình số (digital television)

Truyền hình mà tín hiệu mang thông tin là tín hiệu số.

1.4.22. Tín hiệu số (digital signal)

Tín hiệu rời rạc theo thời gian, trong đó thông tin được biểu diễn bằng một số hữu hạn các giá trị rời rạc xác định.

1.4.23. Độ rộng băng thông (Bandwidth)

Độ rộng băng thông cho phép của mỗi kênh truyền hình số mặt đất.

1.5. Chữ viết tắt

AMN	Mạng nguồn giả	Artificial Mains Networks
DVB-T2	Truyền hình quảng bá mặt đất sử dụng kỹ thuật số thế hệ thứ hai	Digital Video Broadcasting – Second Generation Terrestrial
COFDM	Ghép kênh phân chia theo tần số trực giao được mã hóa	Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing
EMC	Tương thích điện từ	Electro Magnetic Compatibility
EUT	Thiết bị cần đo	Equipment Under Test
FAR	Phòng hấp thụ hoàn toàn	Fully Anechoic Room
FM	Điều tần	Frequency Modulation
IF	Trung tần	Intermediate Frequency
LV	Điện áp thấp	Low Voltage
OATS	Vùng đo kiểm mở	Open Area Test Site
R&TTE	Thiết bị đầu cuối vô tuyến và viễn thông	Radio and Telecommunications Terminal Equipment
RF	Tần số vô tuyến	Radio Frequency

2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

2.1. Yêu cầu về tần số

2.1.1. Độ rộng băng thông

Độ rộng băng thông cho phép của mỗi kênh truyền hình số mặt đất thế hệ thứ 2 là 8 MHz.

Độ rộng băng thông hiệu dụng:

- + 7,61 MHz đối với chế độ thông thường
- + 7,72 MHz đối với chế độ mở rộng 8k
- + 7,77 MHz đối với chế độ mở rộng 16k và 32k

2.1.2. Băng tần sử dụng

Tuân thủ theo quy định hiện hành về quản lý tần số Vô tuyến điện.

2.2. Yêu cầu về phát xạ, bức xạ

2.2.1. Yêu cầu về môi trường

Môi trường hoạt động của thiết bị do nhà cung cấp thiết bị công bố. Thiết bị phải tuân thủ tất cả các yêu cầu kỹ thuật trong quy chuẩn này khi hoạt động trong điều kiện môi trường bắt buộc.

2.2.2. Phát xạ giả

2.2.2.1. Định nghĩa

Phát xạ ở một tần số hoặc các tần số ngoài độ rộng băng tần cần thiết và mức của nó có thể giảm mà không gây ảnh hưởng tới việc truyền thông tin. Các phát xạ giả bao gồm các phát xạ hài, phát xạ ký sinh, tích xuyên điều chế và tích chuyển đổi tần số nhưng không gồm phát xạ ngoài băng.

Trong quy chuẩn này, phát xạ giả là phát xạ ở các tần số ngoài dải tần $f_0 \pm 12\text{MHz}$ cho các kênh 8MHz, trong đó f_0 là tần số trung tâm của kênh, tương ứng với số sóng mang được sử dụng.

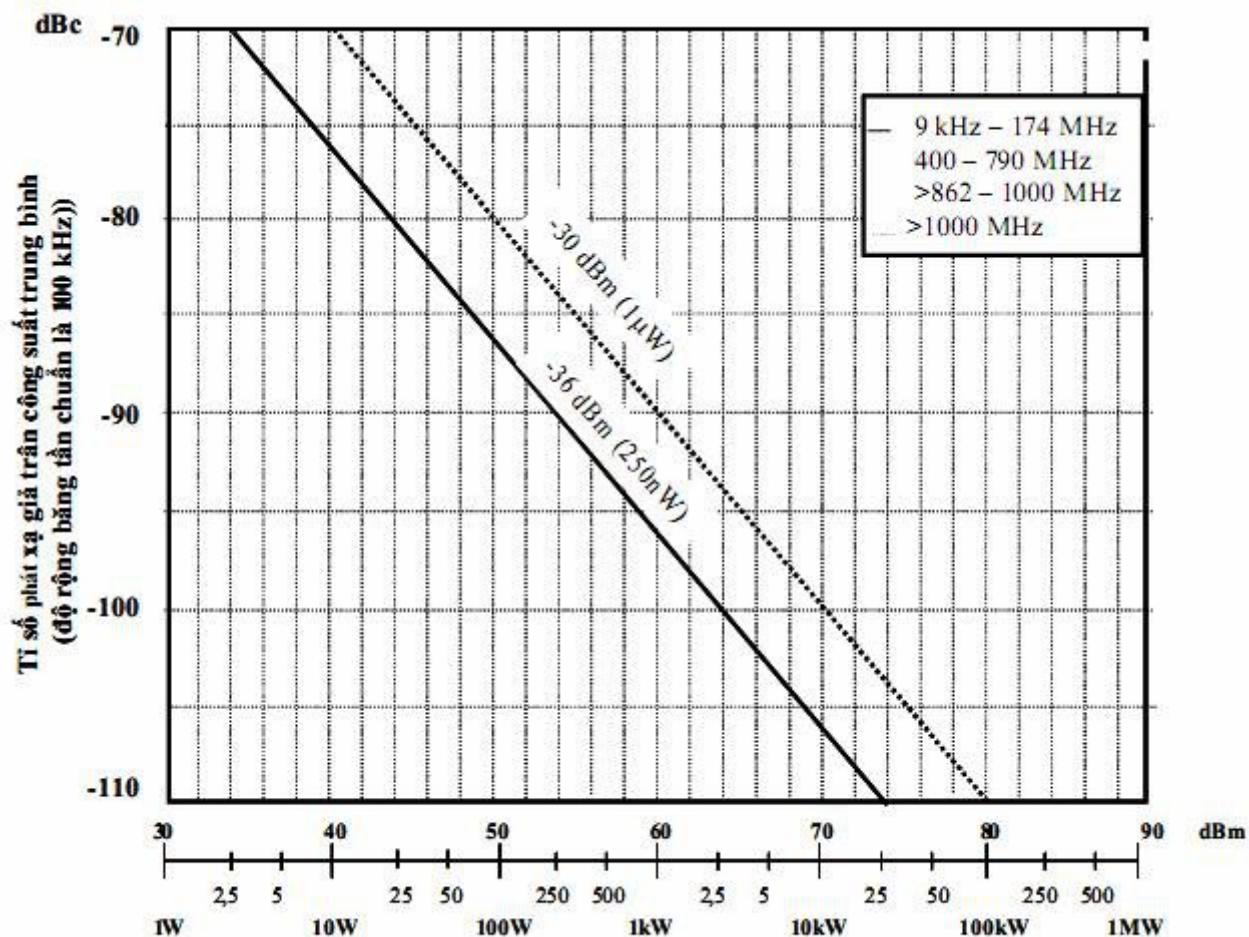
2.2.2.2. Giới hạn

Trong dải tần từ 9 kHz đến 4,5 GHz, các phát xạ giả không được vượt quá các giá trị cho trong Bảng 1 và được thể hiện trên Hình 2 và Hình 3.

Bảng 1 - Các giới hạn phát xạ giả cho máy phát DVB-T2

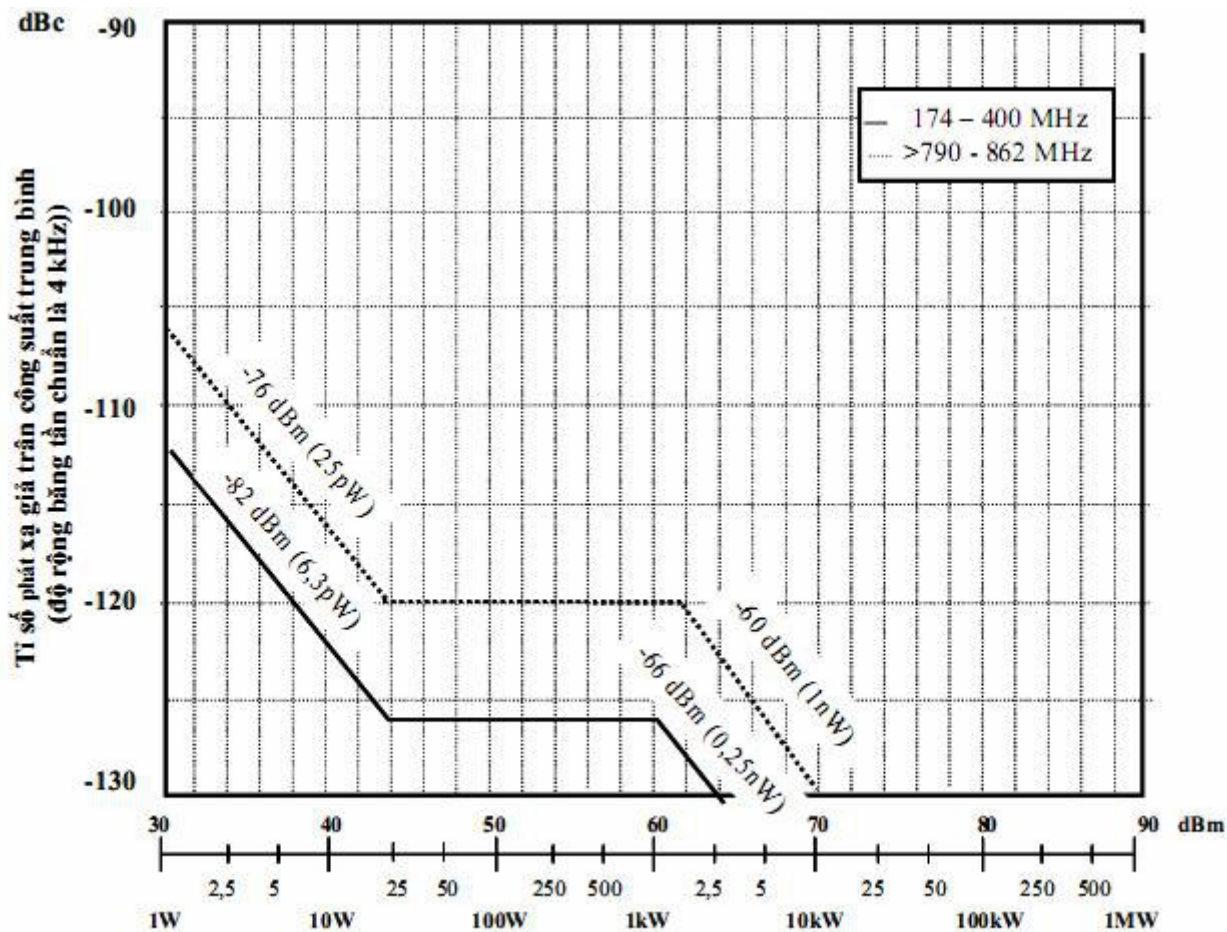
Giải tần của phát xạ giả	Giới hạn phát xạ giả	Băng thông đo	Hình
$9\text{ kHz} \leq f \leq 174\text{ MHz}$	-36 dBm (250 nW)	100kHz	2
$174\text{ MHz} < f \leq 400\text{ MHz}$	-82 dBm với công suất $\leq 25\text{ W}$ -126 dBc cho $25\text{ W} < P \leq 1000\text{ W}$ -66 dBm cho $P > 1000\text{ W}$	4KHz	3
$400\text{ MHz} < f \leq 790\text{ MHz}$	-36 dBm(250 nW)	100 kHz	2
$790\text{ MHz} < f \leq 862\text{ MHz}$	-76 dBm đối với $P \leq 25\text{ W}$ -120 dBc đối với $25\text{ W} < P \leq 1000\text{ W}$ -60 dBm đối với $P > 1000\text{ W}$	4kHz	3
$862\text{ MHz} < f \leq 1000\text{ MHz}$	-36 dBm (250 nW)	100kHz	2
$>1000\text{ MHz}$	-30 dBm (1 μW)	100 kHz	2
CHÚ THÍCH: P là công suất trung bình của máy phát			

CHÚ THÍCH: Trong trường hợp máy phát DVB-T2 không có bộ lọc đầu ra thông dải nội bộ đi kèm thì nhà sản xuất thiết bị phải xác nhận các đặc tính mà bộ lọc cần phải đáp ứng đầy đủ các giới hạn phát xạ giả trong Bảng 1.



Công suất trung bình của máy phát

Hình 2 - Các giới hạn phát xạ giả đối với máy phát DVB-T2 (độ rộng băng tần chuẩn là 100 kHz)



Công suất trung bình của máy phát

Hình 3 - Các giới hạn phát xạ giả đối với máy phát DVB-T2 (độ rộng băng tần chuẩn là 4 kHz)

2.2.2.3. Phương pháp đo

Bài đo xem mục 3.5.1.

2.2.3. Phát xạ ngoài băng

2.2.3.1. Định nghĩa

Phát xạ ở một tần số hoặc các tần số ngoài độ rộng băng tần cần thiết do quá trình điều chế gây ra, nhưng không gồm phát xạ giả. Trong quy chuẩn này, phát xạ ngoài băng là các phát xạ của các tần số ở ngoài độ rộng băng thông cần thiết và trong độ rộng băng tần và trong dải tần số $f_0 \pm 12\text{MHz}$ đối với các kênh 8MHz, trong đó f_0 là tần số trung tâm của kênh không kể số lượng kênh được sử dụng.

2.2.3.2. Giới hạn

Phát xạ ngoài băng phải không được vượt quá các giá trị như đã quy định trong Bảng 2 và Bảng 3.

Giới hạn phát xạ ngoài băng đưa ra với mức công suất trung bình được đo trong băng thông 4kHz, có mức đáp ứng 0dB tương ứng với công suất đầu ra trung bình.

Nếu không có các cảnh báo của nhà sản xuất thì các thiết bị cần đo được giả định là đáp ứng với các trường hợp không có điểm tới hạn.

Trong trường hợp có điểm tới hạn đối với các kênh truyền hình kế cận với các dịch vụ khác (công suất thấp hoặc chỉ nhận), mặt nạ phổ với suy giảm ngoài kênh được yêu cầu cao hơn.

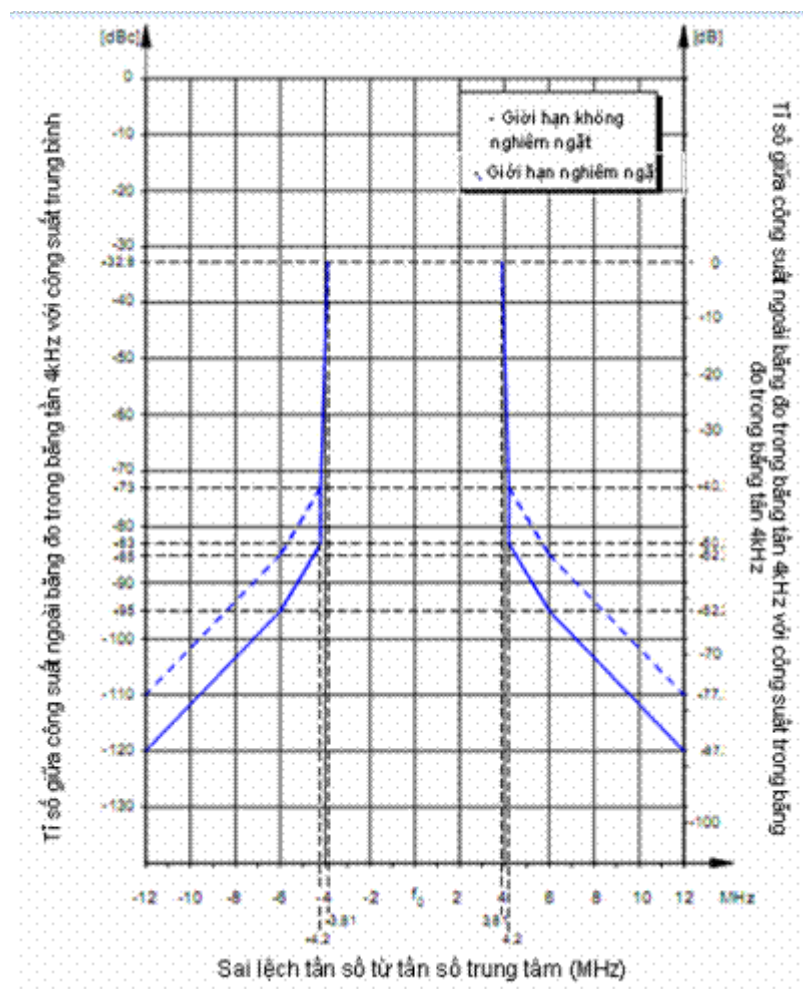
Trong trường hợp máy phát DVB-T2 không có bộ lọc đầu ra thông dải bên trong, thì nhà sản xuất sẽ quy định các đặc tính của bộ lọc để phù hợp với mặt nạ phát xạ ngoài băng quy định trong Bảng 2 và Bảng 3.

Bảng 2 - Giới hạn phát xạ ngoài băng cho thiết bị phát DVB-T2 với mức công suất $\geq 25\text{W}$

Phân lớp theo sự ấn định tần số	Kênh 8MHz, tần số sai lệch so với tần số trung tâm (MHz)	Mức tương đối (dBc)
Trường hợp không nghiêm ngặt	$\pm 3,81$	-32,8
	$\pm 4,2$	-73
	± 6	-85
	± 12	-110
Trường hợp nghiêm ngặt	$\pm 3,81$	32,8
	$\pm 4,2$	-83
	± 6	-95
	± 12	-120
GHI CHÚ: điểm ngắt $\pm 3,81\text{ MHz}$ áp dụng cho các máy phát DVB-T2 chế độ mở rộng với băng thông hiệu dụng là 7,72 MHz và 7,77 MHz		

Bảng 3 - Giới hạn phát xạ ngoài băng cho thiết bị phát DVB-T2 với mức công suất $< 25\text{W}$

Phân lớp theo sự ấn định tần số	Kênh 8MHz, tần số sai lệch so với tần số trung tâm (MHz)	Mức tuyệt đối (dBm)
Trường hợp không nghiêm ngặt	$\pm 3,81$	11,2
	$\pm 4,2$	-29
	± 6	-41
	± 12	-66
Trường hợp nghiêm ngặt	$\pm 3,81$	11,2
	$\pm 4,2$	-39
	± 6	-51
	± 12	-76



Hình 4 - Giới hạn phát xạ ngoài băng đối với các máy phát DVB-T2 có công suất từ 25 W trở lên

CHÚ THÍCH: Mặt nạ phổ trong trường hợp nghiêm ngặt được sử dụng cho các kênh thấp nhất và cao nhất trong băng tần được cấp phát để bảo vệ các dịch vụ vô tuyến lân cận, mặt nạ phổ trường hợp không nghiêm ngặt được sử dụng cho các kênh bên trong băng tần được cấp phát.

2.2.3.3. Phương pháp đo

Bài đo tham khảo mục 3.5.2.

2.2.4. Bức xạ vô

2.2.4.1. Định nghĩa

Các phát xạ từ vật chứa, bức xạ từ cổng thiết bị, nhưng không phải từ cổng ăng ten.

2.2.4.2. Giới hạn

2.2.4.2.1. Các giới hạn bức xạ dưới 1GHz

Phát xạ bức xạ dưới 1 GHz không vượt các giá trị như trong Bảng 4 với các dải tần số 30 MHz tới 1 GHz.

Phép đo được thực hiện ở cự ly 10 m. Khi có yêu cầu về kích cỡ hoặc công suất để kiểm tra trong xí nghiệp sản xuất thì có thể sử dụng cự ly khác, cần lưu ý một số điểm sau.

CHÚ THÍCH 1: Các phép đo có thể được thực hiện ở những khoảng cách khác. Trong trường hợp đó, các giới hạn được hiệu chỉnh theo công thức:

$$L(x) = L(10m) + 20\log(10/x)$$

trong đó x là cự ly đo tính bằng m

CHÚ THÍCH 2: Cần đặc biệt lưu ý khi thực hiện phép đo ở cự ly dưới 10 m, vì như vậy là đo trong trường gần.

CHÚ THÍCH 3: Trong trường hợp chưa xác định rõ thì khoảng cách đo 10 m sẽ được ưu tiên.

Bảng 4 - Giới hạn bức xạ vô dưới 1GHz

Dải tần	Giới hạn chuẩn đỉnh (dBμV/m) ở cự ly 10m
30 MHz ÷ 230 MHz	$40 \text{ dB}\mu\text{V/m} \leq 60 + 10 \log 10 (P/2000) \leq 70 \text{ dB}\mu\text{V/m}$