

**BỘ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG  
HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG  
VIỆN KHOA HỌC KỸ THUẬT BƯU ĐIỆN**

----- ☆ ☆ ☆ -----

**THUYẾT MINH DỰ THẢO QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA  
VỀ TÍN HIỆU TRUYỀN HÌNH SỐ MẶT ĐẤT (DVB-T2) TẠI ĐIỂM THU  
TRONG VÙNG PHỦ SÓNG**

**HÀ NỘI, THÁNG 09-2012**

## MỤC LỤC

1. Tên gọi và ký hiệu quy chuẩn.....	1
2. Đặt vấn đề.....	1
2.1 Tình hình tiêu chuẩn hóa.....	1
2.2 Lý do và mục đích xây dựng tiêu chuẩn.....	9
2.3 Giới hạn phạm vi xây dựng tiêu chuẩn.....	9
3. Sở cứ xây dựng tiêu chuẩn.....	10
4. Nội dung chính bản dự thảo quy chuẩn.....	13
4.1 Tên của quy chuẩn.....	13
4.2 Bộ cục của tiêu chuẩn.....	13
5. Tính toán xây dựng các chỉ tiêu kỹ thuật.....	14
5.1 Dải tần hoạt động.....	14
5.2 Độ di tần.....	14
5.3 Dải thông của tín hiệu DVB-T2.....	15
5.4 Tỷ số lỗi bit.....	15
5.5 Tỷ số sóng mang trên tạp âm.....	15
5.6 Mức cường độ trường trung bình tối thiểu.....	21

## 1. Tên gọi quy chuẩn

Tên quy chuẩn: “Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tín hiệu truyền hình số mặt đất (DVB-T2) tại điểm thu trong vùng phủ sóng.

## 2. Đặt vấn đề

### 2.1 Tình hình tiêu chuẩn hóa

#### a) Tình hình tiêu chuẩn hóa tín hiệu truyền hình số mặt đất (DVB-T2) tại điểm thu trong vùng phủ sóng trên thế giới

Hiện nay chưa có một tổ chức chuẩn hóa nào công bố các yêu cầu đối với tín hiệu truyền hình số mặt đất (DVB-T2) tại điểm thu trong vùng phủ sóng, một số khuyến nghị, tiêu chuẩn liên quan có thể được chỉ ra như sau:

#### Tổ chức ITU

ITU có một họ các khuyến nghị về tiêu chuẩn kỹ thuật đối với dịch vụ truyền hình quảng bá (ITU-R BT.xxxx). Gồm một số các khuyến nghị chính liên quan đến truyền hình như sau:

- **ITU-R BT. 470:** “*Conventional analogue television systems*” - Khuyến nghị này đề cập đến các đặc tính kỹ thuật cơ bản của các hệ truyền hình tương tự truyền thống.
- **ITU-R BT.1439:** “*Measurement methods applicable in the analogue television studio and the overall analogue television systems*” - Khuyến nghị này đề cập đến các phương pháp đo các hệ thống truyền hình tương tự.
- **ITU-R BT.1701:** “*Characteristics of radiated signals of conventional analogue television systems*” - Khuyến nghị này đề cập đến các đặc tính của các tín hiệu phát xạ trong các hệ thống truyền hình tương tự truyền thống.
- **ITU-R SM. 329-10:** “*Unwanted emissions in the spurious domain*” - Khuyến nghị này đề cập đến các giới hạn bức xạ giả cho nhiều loại thiết bị và dịch vụ, trong đó có cả dịch vụ truyền hình quảng bá.

- **ITU-R BT.601-4:** *"Encoding parameters of digital television for studios"*- Khuyến nghị này đề cập đến các tham số mã hóa truyền hình số khi xử lý tín hiệu tại các phòng dựng hình.
- **ITU-R P.1546:** *"Method for point-to-area predictions for terrestrial services in the frequency range 30Mhz to 3000Mhz"* - Khuyến nghị này đề cập đến phương thức dự báo nội suy cho các dịch vụ số trong dải tần 30Mhz đến 3Ghz.
- **ITU-R BT.419-3:**  
*"Directivity and polarization discrimination of antennas in the reception of television broadcasting"*- Khuyến nghị này đề cập đến các đặc điểm hướng tính và phân cực anten thu của dịch vụ truyền hình số mặt đất.
- **ITU-R BT.1368-3/7:**  
*"Planning criteria for digital terrestrial television services in the VHF/UHF bands"* - Khuyến nghị này đề cập đến phương pháp quy hoạch cho các dịch vụ truyền hình số mặt đất trong băng VHF/UHF.
- **ITU-R P.370-7:**  
*"VHF and UHF propagation curves for the frequency range from 20 to 1000 Mhz"* - Họ khuyến nghị này đề cập đến đặc tuyến truyền sóng băng tần VHF và UHF nằm trong dải tần số từ 20Mhz đến 1Ghz.
- **ITU-R BT.1735:**  
*"Methods for objective quality coverage assessment of digital terrestrial television broadcasting signals of System B specified in Recommendation ITU-R BT.1306"*- Khuyến nghị này đề cập đến các phương thức đánh giá chất lượng phủ sóng một cách khách quan đối với tín hiệu truyền hình số mặt đất thuộc hệ B được xác định tại khuyến nghị ITU-R BT.1306.
- **ITU-R BS.1283-1:**  
*"A guide to ITU-R Recommendations for subjective assessment of*

*sound quality*" - Khuyến nghị này đề cập đến các hướng dẫn của ITU trong việc đánh giá chủ quan chất lượng âm thanh.

— **ITU-R BT.798-1:**

*"Digital television terrestrial broadcasting in the VHF/UHF bands"*

- Họ khuyến nghị này đề cập đến các yêu cầu chung của truyền hình số mặt đất hoạt động trong băng tần VHF/UHF.

— **ITU-R SM.328-9 :**

*"Spectra and bandwidth of emissions"* - Khuyến nghị này đề cập đến các yêu cầu về phổ tần và băng thông của tín hiệu bức xạ.

— **ITU-R SM.378-7:**

*"Field-strength measurements at monitoring stations"* - Họ khuyến nghị này đề cập đến các yêu cầu về đo cường độ trường tín hiệu tại các điểm/trạm kiểm tra tín hiệu.

— **ITU-R SM.443-2 :**

*"Bandwidth measurement at monitoring stations"* - Họ khuyến nghị này đề cập đến các yêu cầu về đo lường băng thông tại các điểm/trạm kiểm tra tín hiệu.

— **ITU-R SM.1682 :**

*"Methods for measurements on digital broadcasting signals"* - Khuyến nghị này chỉ dẫn các phương pháp đo tín hiệu phát sóng số.

— **ITU-R BT.2143-2:**

*"Boundary coverage assessment of digital terrestrial television broadcasting signals"* - Họ khuyến nghị này đề cập phương thức và chỉ tiêu đánh giá biên giới phủ sóng của tín hiệu truyền hình số mặt đất.

— **ITU-R RRC6:**

*"Final acts of the Regional Radiocommunication Conference for planning of the digital terrestrial broadcasting service in parts of Regions 1 and 3, in the frequency bands 174-230 MHz and 470-862 MHz"* - Tài liệu này đề cập đến các chi tiết cụ thể về yêu cầu thực tế đối với các chỉ tiêu kỹ thuật áp dụng trong quy hoạch mạng dịch vụ truyền hình số mặt đất trong băng tần 174-230Mhz và 470-862Mhz.

## Tổ chức IEC

- **IEC 62273-1:**  
“Methods of measurement for radio transmitter - Part 1: Performance characteristics of terrestrial digital television transmitters” - Tiêu chuẩn này khuyến nghị về các chỉ tiêu kỹ thuật của máy phát hình số mặt đất DVB-T và phương pháp đo đánh giá.
- **IEC 60278-1:** “Cables distribution systems for television and sound signals and interactive services – Part 1: System performance of forward paths (TA5)” - Tiêu chuẩn này khuyến nghị các chỉ tiêu kỹ thuật và phương pháp đánh giá đối với hệ thống phân phối tín hiệu truyền hình cáp và các dịch vụ tương tác, có đề cập các nội dung liên quan đến truyền hình số mặt đất.
- **IEC 60244-1:**  
“Methods of measurement for radio transmitters – Part 1: General characteristics for broadcast transmitters” - Tiêu chuẩn này khuyến nghị các đặc tính chung của các máy phát vô tuyến quảng bá và tiêu chuẩn hoá điều kiện cũng như phương pháp đo được sử dụng để đánh giá chất lượng của một máy phát vô tuyến quảng bá.
- **IEC 60244-5:**  
“Methods of measurement for radio transmitters – Part 5: Performance characteristics of television transmitters” - Tiêu chuẩn này khuyến nghị các phương pháp đo đánh giá đặc tính chất lượng của các máy phát hình. Tiêu chuẩn này đưa ra các điều kiện đo chung, và phương pháp đo các đặc tính liên quan đến tín hiệu hình.
- **IEC 60244-10:**  
“Methods of measurement for radio transmitters – Part 10: Methods of measurement for television transmitters and transposers employing insertion test signals” - Tiêu chuẩn này là một trong họ các tiêu chuẩn IEC 60244, khuyến nghị các phương pháp đo máy phát vô tuyến, mô tả

các phương pháp đo khuyến nghị áp dụng để đánh giá chất lượng của các máy phát vô tuyến. Tiêu chuẩn này áp dụng cho các máy phát hình hoạt động phù hợp với các hệ thống truyền hình. Các phương pháp đo trong tiêu chuẩn rất hữu ích trong việc kiểm tra chất lượng của máy phát khi đang phát chương trình.

- **IEC 62216-1:**  
"Methods of measurement for the DVB-T system - Part 1: Baseline receiver specification" - Tiêu chuẩn này khuyến nghị các phương pháp đo, đánh giá các đặc tính kỹ thuật cơ bản của máy thu DVB-T.
- **IEC 62002-1:**  
"Mobile and portable DVB-T/H radio access - Part 1: Interface specification" - Tiêu chuẩn này khuyến nghị các đặc điểm về giao diện truy nhập dịch vụ truyền hình số mặt đất trong điều kiện di động và lưu động.
- **IEC 62002-2:**  
"Mobile and portable DVB-T/H radio access - Part 2: Interface conformance testing" - Tiêu chuẩn này khuyến nghị các phép kiểm tra sự thích ứng của giao diện truy nhập dịch vụ truyền hình số mặt đất trong điều kiện di động và lưu động..

### **Tổ chức ETSI**

- **ETSI EN 300744:**  
"Digital Video Broadcasting (DVB) - Framing structure, channel coding and modulation for digital terrestrial television"- Tài liệu tiêu chuẩn này khuyến nghị đặc tả cấu trúc khung, điều chế và mã hóa kênh cho truyền hình số mặt đất sử dụng công nghệ DVB-T.
- **ETSI ETR 154:**  
"Digital Video Broadcasting (DVB) - Implementation Guidelines for

the Use of MPEG-2 Systems, Video and Audio in Satellite, Cable and Terrestrial Broadcasting Applications”- Tài liệu tiêu chuẩn này khuyến nghị các hướng dẫn áp dụng các hệ thống nén hình ảnh MPEG-2, hình ảnh và âm thanh trong hệ thống truyền hình vệ tinh, cáp và các ứng dụng trong truyền hình số mặt đất.

– **ETSI ETR 211:**  
“Digital Video Broadcasting (DVB) - Guidelines on Implementation and Usage of Service Information (SI)”- Tài liệu tiêu chuẩn này khuyến nghị các đặc tả mã hóa các thông tin dịch vụ trong hệ thống truyền hình số DVB.

– **ETSI EN 301 958:**  
“Digital Video Broadcasting (DVB) - Interaction Channel for Digital Terrestrial Television (RCT) Incorporating Multiple Access OFDM”- Tài liệu tiêu chuẩn này khuyến nghị các đặc tả về đặc tính cơ bản của kênh truyền hình tương tác cho hệ thống phân phối tín hiệu truyền hình số mặt đất sử dụng tiêu chuẩn DVB-T phù hợp tài liệu tiêu chuẩn ETSI EN 300 744.

– **ETSI TS 102 005:**  
“Digital Video Broadcasting (DVB) - Specification for the use of video and audio coding in DVB services delivered directly over IP”- Tài liệu tiêu chuẩn này khuyến nghị các đặc tả phương pháp mã hóa hình ảnh và âm thanh của các dịch vụ được truyền dẫn qua giao thức internet (IP).

– **ETSI TR 101 190:**“Digital Video Broadcasting (DVB) - Implementation Guidelines for DVB Terrestrial Services; Transmission Aspects” - Tài liệu tiêu chuẩn này khuyến nghị các đặc tả về các dịch vụ trong hệ thống truyền



hình số mặt đất sử dụng công nghệ DVB-T và mô tả chung về cấu hình mạng đơn tần và đa tần trong hệ thống truyền hình số mặt đất DVB-T.

- **ETSI TR 101 290:**  
“Digital Video Broadcasting (DVB) - Measurement guidelines for DVB systems” - Tài liệu tiêu chuẩn này khuyến nghị các chỉ dẫn về đo lường và phương pháp đo đánh giá chất lượng hệ thống truyền hình số DVB.
  
- **ETSI EN 302 755:**  
“Digital Video Broadcasting (DVB) - Frame structure channel coding and modulation for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2)” - Tài liệu tiêu chuẩn này khuyến nghị các đặc tả về cấu trúc khung, mã hóa kênh và điều chế cho truyền hình số mặt đất thế hệ 2.
  
- **ETSI TS 102773:**  
“Modulator Interface (T2-MI) for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2)”  
- Tiêu chuẩn về thông số kỹ thuật Giao diện điều chế cho hệ thống truyền hình số thế hệ thứ hai.
  
- **ETSI TS 102 831 (08/2012):** “Digital Video Broadcasting (DVB); Implementation guidelines for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2)”- *Truyền hình số (DVB); Các hướng dẫn thực hiện cho hệ thống truyền hình số mặt đất thế hệ thứ hai (DVB-T2)*
  
- **ETSI EN 302 296:**  
“Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Transmitting equipment for the digital television broadcast service,

Terrestrial (DVB-T); Harmonized EN under article 3.2 of the R&TTE Directive” -Tài liệu tiêu chuẩn này khuyến nghị các đặc tả về tương thích điện từ và phổ tần, các thiết bị truyền dẫn cho dịch vụ truyền hình số.

- **ETSI EN 302 297:**  
“Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Transmitting equipment for the analogue television broadcast service; Harmonized EN under article 3.2 of the R&TTE Directive” -Tài liệu tiêu chuẩn này khuyến nghị các đặc tả về tương thích điện từ và phổ tần; các thiết bị truyền dẫn cho dịch vụ truyền hình tương tự.

### **Tổ chức NoDig**

Tổ chức Nordig gồm đại diện của 5 nước và 3 quần đảo thuộc khu vực Bắc Âu hợp tác xây dựng các quy định về truyền hình số nói chung và thiết bị thu truyền hình số nói riêng:

- **NorDig Unified Test Specifications:** for SD and HD Level - Integrated Receiver Decoders for use in cable, satellite, terrestrial and IP-based networks - Bộ tài liệu mô tả các đặc điểm kiểm tra đối với các thiết bị thu giải mã tích hợp dùng cho các mạng truyền hình số mặt đất, vệ tinh, cáp và IP.
- **NorDig Unified Requirements: *for profiles - Basic TV, Enhanced, Interactive and Internet for Digital Integrated Receiver Decoders for use in cable, satellite, terrestrial and IP-based networks*** - Bộ tài liệu này quy định các yêu cầu về tập thông số cơ sở cho TV, dịch vụ nâng cao, dịch vụ tương tác và internet đối với máy thu giải mã truyền hình số sử dụng trên mạng cáp, vệ tinh, mặt đất và mạng IP.

### **b) Tình hình tiêu chuẩn hóa về tín hiệu truyền hình số mặt đất (DVB-T2) tại điểm thu trong vùng phủ sóng ở Việt Nam**

Hiện tại Bộ Thông tin Truyền thông chưa có một quy chuẩn nào quy định về chất lượng tín hiệu truyền hình số mặt đất (DVB-T2) tại điểm thu trong vùng phủ sóng để áp dụng.

→ **Nhận xét:**

Cần thiết đưa ra một quy chuẩn quy định các chỉ tiêu đối với tín hiệu truyền hình số mặt đất (DVB-T2) tại điểm thu trong vùng phủ sóng nhằm giúp các Cơ quan quản lý nhà nước và các doanh nghiệp cung cấp dịch vụ thực hiện quản lý chất lượng dịch vụ truyền hình số mặt đất (DVB-T2) một cách thống nhất, đồng thời cũng là cơ sở để người sử dụng và doanh nghiệp cung cấp dịch vụ giám sát chất lượng dịch vụ truyền hình số mặt đất (DVB-T2) khi công nghệ này được triển khai áp dụng.

## 2.2 Lý do và mục đích xây dựng tiêu chuẩn

Công nghệ truyền hình số mặt đất theo chuẩn DVB-T2 đã được nghiên cứu, thử nghiệm và triển khai rộng rãi cho thấy những ưu điểm nổi bật so với DVB-T và được cho là bước phát triển tiếp theo của DVB-T. Hiện tại, DVB-T2 đã được một số nhà cung cấp dịch vụ sử dụng tại Việt Nam, tuy nhiên chưa có một tiêu chuẩn quốc gia nhằm đánh giá chất lượng tín của truyền hình theo chuẩn DVB-T2.

Việc xây dựng Quy chuẩn kỹ thuật tín hiệu truyền hình số mặt đất (DVB-T2) là rất cần thiết nhằm mục đích:

- Phục vụ cho công tác quy hoạch mạng truyền hình số mặt đất.
- Phục vụ cho công tác quản lý chất lượng dịch vụ đảm bảo quyền lợi người sử dụng dịch vụ.
- Đáp ứng yêu cầu đề án số hóa truyền dẫn phát sóng phát thanh – truyền hình.

## 2.3 Giới hạn phạm vi xây dựng quy chuẩn

- Trên cơ sở phân tích lý do và mục đích xây dựng tiêu chuẩn, nhận thấy rằng việc xây dựng quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tín hiệu truyền hình

hình số mặt đất (DVB-T2) tại điểm thu trong vùng phủ sóng là cần thiết và hữu ích.

- Giới hạn phạm vi xây dựng quy chuẩn: Quy chuẩn được xây dựng và chuẩn hóa đối với hệ thống DVB-T2 cố định điểm thu trên cao.
- Tên của quy chuẩn được xây dựng là:

"Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tín hiệu truyền hình số mặt đất (DVB-T2) tại điểm thu trong vùng phủ sóng"

### 3. Sở cứ xây dựng tiêu chuẩn

Trên cơ sở đánh giá tình hình thực tiễn và sự cần thiết phải xây dựng một bộ thông số chuẩn đối với tín hiệu truyền hình số mặt đất số để giúp cơ quan quản lý nhà nước chuyên ngành quản lý, giám sát chất lượng dịch vụ truyền hình số mặt đất số và các đơn vị cung cấp dịch vụ tham chiếu thiết kế và xây dựng mạng cung cấp dịch vụ. Từ các tài liệu tham khảo, phương pháp xây dựng chuẩn hóa các thông số kỹ thuật tín hiệu truyền hình số mặt đất DVB-T2 tại Việt Nam. Bộ thông số kỹ thuật chuẩn hóa tín hiệu truyền hình số mặt đất số sẽ được xây dựng gồm các thông số quan trọng nhất, tối thiểu cần thiết để đảm bảo chất lượng dịch vụ truyền hình số mặt đất. Một số tài liệu được tham chiếu chính cụ thể như sau:

**a) Tiêu chuẩn ETSI EN 302 755:** Frame structure channel coding and modulation for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2).

Tiêu chuẩn này được biên soạn bởi Viện các tiêu chuẩn viễn thông Châu Âu – ETSI, chuẩn này hướng dẫn thực hiện và giải thích các thuật ngữ, các yêu cầu trong khía cạnh truyền dẫn phát sóng tín hiệu theo chuẩn DVB-T2.

Tiêu chuẩn này trình bày các nội dung cơ bản như sau:

- Tổng quan về công nghệ DVB-T2;
- Xử lý đầu vào;
- Điều chế và mã hóa bit đan xen;

- Tạo lập, mã hóa và điều chế báo hiệu lớp 1;
- Bộ tạo khung;
- Tạo OFDM;
- Đặc tả về trải phổ.

**b) Tiêu chuẩn TS ETSI102 831 – Digital Video Broadcasting (DVB); Implementation guidelines for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2)**

tiêu chuẩn này hướng dẫn thực hiện một hệ thống truyền hình số mặt đất thế hệ thứ 2 DVB-T2. Phiên bản 1.2.1 của tiêu chuẩn này được công bố vào tháng 8 năm 2011. Các chỉ tiêu được định nghĩa, giới hạn cụ thể như sau:

- Tổng quan về công nghệ DVB-T2;
- Lựa chọn các tham số bao gồm: lựa chọn kích thước FFT, lựa chọn các chế độ thông thường và chế độ mở rộng, lựa chọn khoảng bảo vệ, Lựa chọn pilot pattern, lựa chọn chiều dài khung, lựa chọn chế độ đầu vào, lựa chọn các tham số trộn thời gian, lựa chọn độ xoay của chòm sao điều chế, lựa chọn tốc độ mã hóa, lựa chọn các chế độ thích ứng;
- Phân tích tín hiệu DVB-T2;
- Điều chế giao diện và cấu hình mạng;
- Các tham số điều chế;
- Các yêu cầu về máy thu tín hiệu;
- Các yêu cầu về truyền dẫn.

**c) Báo cáo ITU RRC-06:** Final acts of the Regional Radiocommunication Conference for planning of the digital terrestrial broadcasting service in parts of Regions 1 and 3, in the frequency bands 174-230 MHz and 470-862 MHz.

Đây là các cam kết của các tổ chức tham gia hội nghị truyền thông các quốc gia về dịch vụ truyền hình số mặt đất.

Nội dung cơ bản của cam kết này như sau:

- Thủ tục điều chỉnh kế hoạch và thủ tục phối hợp giữa các dịch vụ mặt đất cơ bản;

- Thông báo về tập tần số;
- Giải quyết tranh chấp;

Các phụ lục thống nhất mà các tổ chức cam kết tuân thủ như: Các kế hoạch tần số; các yếu tố và tiêu chuẩn kỹ thuật được sử dụng trong phát triển kế hoạch và thực hiện các hiệp định; Các đặc điểm cơ bản phải chấp nhất trong hiệp định...

**d) Báo cáo EBU - TECH 3348: Frequency and Network Planning Aspects of DVB-T2**

Đây là báo cáo của EBU về quy hoạch mạng và tần số cho DVB-T2.

Nội dung cơ bản của báo cáo này như sau:

- Các thuộc tính của hệ thống DVB-T2;
- Các thuộc tính của bộ thu, các tham số về quy hoạch mạng, khả năng tương thích, khả năng chia sẻ;
- Các Quy hoạch mới;
- Các kịch bản thực hiện;
- Các phụ lục tham khảo về: Tham số, phương pháp quy hoạch, tiêu chuẩn; nguồn gốc và so sánh các giá trị C/N

**e) Báo cáo ITU-R BT.2254: Frequency and network planning aspects of DVB-T2**

Mục đích của báo cáo này là để thu thập thông tin liên quan đến mạng lưới và quy hoạch tần số cho DVB-T2. Bổ sung các đặc tính đã được thuyết minh trong các báo cáo trước đó của ETSI EN 302 755, ETSI TS 102 831, và DVB Blue Books[A122, A133]. Báo cáo này bao gồm các nội dung sau:

- Khuyến nghị các thuộc tính của hệ thống DVB-T2;
- Khuyến nghị các thuộc tính của máy thu, các tham số quy hoạch mạng ;
- Các đặc tính mới cần chú ý khi quy hoạch mạng;
- Mô phỏng thực hiện một số kịch bản điển hình.

## **4. Nội dung chính bản dự thảo quy chuẩn**

### **4.1 Tên của quy chuẩn**

"Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tín hiệu truyền hình số mặt đất (DVB-T2) tại điểm thu trong vùng phủ sóng".

### **4.2 Bố cục của tiêu chuẩn**

Tiêu chuẩn được xây dựng với bố cục như sau:

#### **1. QUY ĐỊNH CHUNG**

- 1.1. Phạm vi điều chỉnh
- 1.2. Đối tượng áp dụng
- 1.3. Giải thích từ ngữ
- 1.4. Ký hiệu/ Chữ viết tắt

#### **2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT**

- 2.1. Băng tần hoạt động
- 2.2. Độ di tần
- 2.3. Dải thông của tín hiệu
- 2.4. Tỷ số lỗi bit
- 2.5. Tỷ số sóng mang trên tạp âm
- 2.6. Mức cường độ trường

#### **3. ĐIỀU KIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP ĐO**

- 3.1 Điều kiện môi trường đo
- 3.2 Thiết lập cấu hình đo

#### **4. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ**

#### **5. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC CÁ NHÂN**

#### **6. TỔ CHỨC THỰC HIỆN**

## PHỤ LỤC A

A.1. Tính toán nội suy giá trị tỷ số sóng mang trên tạp âm

A.2. Tính toán nội suy giá trị cường độ trường tối thiểu

### 5. Tính toán xây dựng các chỉ tiêu kỹ thuật

#### 5.1 Dải tần hoạt động

Khoảng băng tần sử dụng cho tín hiệu DVB-T2 phải tuân theo Quyết định 125/2009/QĐ-TTg ngày 23 tháng 10 năm 2009 của Thủ tướng Chính phủ về Quy hoạch phổ tần số vô tuyến điện quốc gia, cũng như trong dự thảo thông tư "Quy hoạch sử dụng kênh tần số cho truyền hình mặt đất băng tần VHF/UHF đến năm 2020" của Bộ Thông tin và Truyền thông. Cụ thể như sau:

- Trong băng tần VHF có khả năng phát tín hiệu với các tần số từ 174 MHz đến 230 MHz.
- Trong băng tần UHF có khả năng phát tín hiệu với các tần số từ 470 MHz đến 790 MHz.

#### 5.2 Độ di tần

Độ di tần được định nghĩa là độ lệch lớn nhất giữa tần số tức thời của tín hiệu RF so với tần số danh định.

Theo tài liệu D-Book Release 3.05 (19 June 2012) – “Minimum Requirements on the Receiving Equipment for Services in the DVB-T and DVB-T2 Networks” độ di tần được quy định tối đa là 50 kHz so với tần số danh định. Tài liệu này là do cơ quan quản lý về viễn thông của Cộng hòa Séc ban hành với mục đích khuyến nghị cho các doanh nghiệp cung cấp dịch vụ truyền hình số và các nhà sản xuất thiết bị DVB-T2 trên lãnh thổ của công hòa Sec. Vì vậy, đây là một nguồn tài liệu tin cậy có thể tham khảo trong việc xây dựng quy chuẩn.

Do đó, độ di tần tối đa cho phép đối với tín hiệu DVB-T2 tại điểm thu trong vùng phủ sóng được xác định trong quy chuẩn này là 50 kHz



### 5.3 Dải thông của tín hiệu DVB-T2

Trên thế giới hiện nay châu Âu ấn định dải thông cho mỗi kênh là 8MHz, Bắc Mỹ ấn định 6MHz. Đối với Việt Nam chiến lược phát triển phát thanh truyền hình quy định sử dụng một kênh 8MHz cho truyền hình số, do đó dải thông tối đa của tín hiệu DVB-T2 không được vượt quá 8MHz.

– Độ rộng băng thông sử 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

### 5.4 Tỷ số lỗi bit

Tỷ số lỗi bit là thông số cơ bản xác định chất lượng kết nối truyền dẫn số; thông số BER là tỷ lệ số bit lỗi trên tổng số bit được truyền.

Trong tiêu chuẩn ETSI 102 831 vấn đề về tỷ số lỗi bit đã được thảo luận và một giá trị BER  $\leq 10^{-7}$  sau mã hóa LDPC được khuyến nghị áp dụng, điều này được thể hiện ở bảng 44 trang 219 và bảng 45 trang 220. giá trị BER  $\leq 10^{-7}$  sau mã hóa LDPC cũng được ITU khuyến nghị trong báo cáo của ITU-R-BT.2254 tại bảng 2.10 trang 17, bảng A.4.1 trang 111, bảng A.4.2 trang 112. Do vậy tỷ số lỗi bit được xác định: **BER  $\leq 10^{-7}$  sau mã hóa LDPC.**

### 5.5 Tỷ số sóng mang trên tạp âm

Tỷ số tín hiệu trên tạp âm là tỷ số mật độ công suất phổ tín hiệu của tín hiệu so với tạp âm.

Trong báo cáo của ITU-R-BT.2254 phần 2.5 trang 13 có đưa ra yêu cầu đối với C/N cho các kênh vô tuyến điển hình bao gồm Kênh Guassian, kênh Ricean, kênh Rayleigh. Tuy nhiên đối với phạm vi quy chuẩn này tín hiệu DVB-T2 chỉ được xét cho các điểm thu ngoài trời cố định vì vậy các tính toán cho kênh Ricean được tham khảo. Do đó, yêu cầu C/N đối với tín hiệu truyền hình DVB-T2 tại điểm thu cố định trong vùng phủ sóng được tính toán cụ thể như sau:

$$C/N_{\text{Rice}} = C/N'_{\text{Rice}} + D$$

$$C/N'_{\text{Rice}} = C/N_{\text{Gauss-raw}} + \text{DELTA}_{\text{Rice}} + A + B + C$$

Với:

- $C/N_{\text{Rice}}$  Giá trị tỷ số sóng mang trên tập âm kênh Rice.
- $C/N'_{\text{Rice}}$  Giá trị tỷ số sóng mang trên tap âm kênh Rice được tính toán mà chưa tính đến giá trị tap âm biên.
- $C/N_{\text{Gauss-raw}}$  Giá trị  $C/N$  thô cho kênh Gaussian. Giá trị này được quy định cụ thể như ở Bảng 1.
- D Giá trị được thêm cho  $C/N$  tương ứng với tap âm biên tại 33 dBc. Phần được thêm vào tại biên là tap âm nút điều chỉnh và tap âm lượng tử trong bộ chuyển đổi tương tự sang số được xác định tại Bảng 2 và hình 1
- DELTA Hệ số tăng  $C/N$  cho kênh Rice và kênh Rayleigh đối với kênh Gaussian. Giá trị  $\text{DELTA}_{\text{Rice}}$  cho kênh Rice như ở Bảng 3.
- A  $A = 0,1$  dB giá trị bổ sung cho  $C/N$  để đạt được  $\text{BER} = 10^{-7}$  sau LDPC (được coi là điểm QEF thích hợp cho DVB-T2)
- B Hệ số nâng công suất pilot, các giá trị của B được cho bởi Bảng 4
- C Hệ số ảnh hưởng do sai số ước lượng kênh thực, giải mã LDPC và các vấn đề thực tế khác. Giá trị C bằng 2,0 dB (PP1-PP2), 1,5 dB (PP3-PP4), 1,0 dB (PP5-PP7)

**Bảng 1: Giá trị  $C/N$  thô cho kênh Gaussian (AWGN channel)**

Loại điều chế	Tốc độ mã	Kênh Gaussian ( $C/N_{\text{Gauss-raw}}$ )
QPSK	1/2	1,0
QPSK	3/5	2,2
QPSK	2/3	3,1
QPSK	3/4	4,1

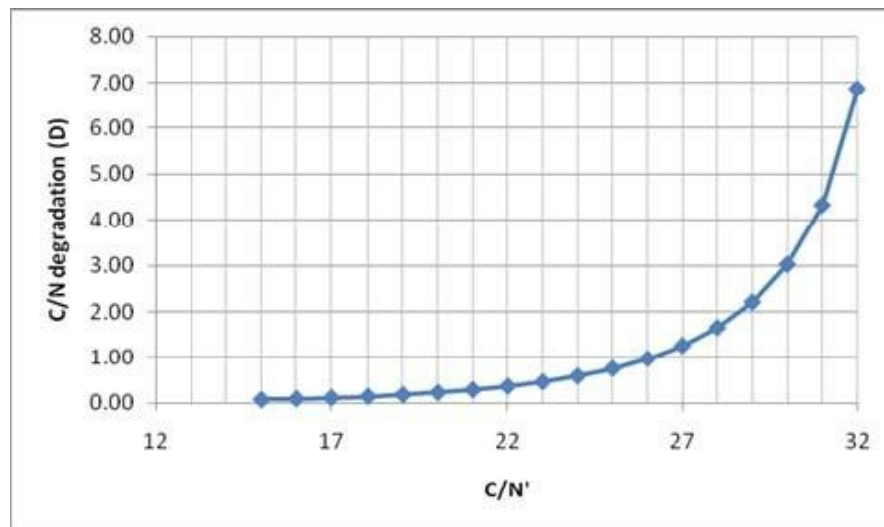
QPSK	4/5	4,7
QPSK	5/6	5,2
16-QAM	1/2	6,2
16-QAM	3/5	7,6
16-QAM	2/3	8,9
16-QAM	3/4	10,0
16-QAM	4/5	10,8
16-QAM	5/6	11,3
64-QAM	1/2	10,5
64-QAM	3/5	12,3
64-QAM	2/3	13,6
64-QAM	3/4	15,1
64-QAM	4/5	16,1
64-QAM	5/6	16,7
256-QAM	1/2	14,4
256-QAM	3/5	16,7
256-QAM	2/3	18,1
256-QAM	3/4	20,0
256-QAM	4/5	21,3
256-QAM	5/6	22,0

**Bảng 2: Chỉ số D, Suy giảm C/N, cho các giá trị C/N từ 15 đến 32**

<i>C/N [dB]</i>	<i>D [dB]</i>
15	0,07
16	0,09
17	0,11
18	0,14
19	0,18
20	0,22

21	0,28
22	0,36
23	0,46
24	0,58
25	0,75
26	0,97
27	1,26
28	1,65
28	2,20
30	3,02
31	4,33
32	6,87

1 Bằng các phép mô phỏng, giá trị cụ thể hơn đối với chỉ số D như ở hình



**Hình 1: Chỉ số D, Suy giảm C/N cho mức tạp âm biên -33 dBc**

**Bảng 3: Giá trị DELTA [dB] của C/N cho kênh Rice**

Loại điều chế	Tốc độ mã	DELTA C/N Rice (dB)
QPSK	1/2	0,2
QPSK	3/5	0,2
QPSK	2/3	0,3
QPSK	3/4	0,3
QPSK	4/5	0,3
QPSK	5/6	0,4
16-QAM	1/2	0,2
16-QAM	3/5	0,2
16-QAM	2/3	0,2
16-QAM	3/4	0,4
16-QAM	4/5	0,4
16-QAM	5/6	0,4
64-QAM	1/2	0,3
64-QAM	3/5	0,3
64-QAM	2/3	0,3
64-QAM	3/4	0,3
64-QAM	4/5	0,5
64-QAM	5/6	0,4
256-QAM	1/2	0,4
256-QAM	3/5	0,2
256-QAM	2/3	0,3
256-QAM	3/4	0,3
256-QAM	4/5	0,4
256-QAM	5/6	0,4

Bảng 4: Các hệ số hiệu chỉnh C/N

Pilot Pattern	PP1	PP2	PP3	PP4	PP5	PP6	PP7
A	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

B	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,3
C	2,0	2,0	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0

Với hệ thống DVB-T2: PP2 32K 8Mhz GI 1/8 ở điều kiện thu cố định giá trị C/N được tính toán như ở Bảng 5.

**Bảng 5: giá trị C/N yêu cầu đối với hệ thống DVB-T2: PP2 32K 8Mhz GI 1/8.**

TT	Chế độ điều chế số	Tỷ lệ mã sửa sai	Kênh thu đa đường có tính đến nhiễu nhiệt, phía thu cố định (Rice)
1	QPSK	1/2	3,7
2	QPSK	3/5	4,9
3	QPSK	2/3	5,9
4	QPSK	3/4	6,9
5	QPSK	4/5	7,5
6	QPSK	5/6	8,1
7	16QAM	1/2	8,9
8	16QAM	3/5	10,3
9	16QAM	2/3	11,6
10	16QAM	3/4	12,9
11	16QAM	4/5	13,8
12	16QAM	5/6	14,4
13	64QAM	1/2	13,3
14	64QAM	3/5	15,2
15	64QAM	2/3	16,5
16	64QAM	3/4	18,0
17	64QAM	4/5	19,3
18	64QAM	5/6	19,8
19	256QAM	1/2	17,4
20	256QAM	3/5	19,6

21	256QAM	2/3	21,2
22	256QAM	3/4	23,2
23	256QAM	4.5	24,8
24	256QAM	5/6	25,6

### 5.6 Mức cường độ trường trung bình tối thiểu

Được định nghĩa là giá trị của cường độ trường tối thiểu cho phép phía thu đạt được chất lượng thu mong muốn tại điểm thu cố định trong vùng phủ sóng truyền hình DVB-T2 (tính bằng dB $\mu$ V/m).

Hệ thống truyền hình số DVB-T2 phải có giá trị mức cường độ trường tối thiểu không nhỏ hơn giá trị tương ứng với các chế độ điều chế và tỷ lệ mã sửa sai khác nhau của hệ thống truyền hình số DVB-T2 trong điều kiện thu cố định.

Với băng tần VHF xác định tại tần số 200 MHz và với băng tần UHF xác định tại tần số 650MHz yêu cầu đối với mức cường độ trường tối thiểu không được thấp hơn giá trị quy định tại bảng sau.

**Bảng 6: Giá trị cường độ trường tối thiểu (dB $\mu$ V/m)**

TT	Chế độ điều chế số	Tỷ lệ mã sửa lỗi hướng phát	Tần số (MHz)	C/N	E <sub>med</sub>
1	QPSK	2/3	200	5,9	27,7
2	16QAM	2/3	200	11,6	33,4
3	64QAM	2/3	200	16,5	38,3
4	256QAM	2/3	200	21,2	43,0
5	QPSK	2/3	650	5,9	34,0
6	16QAM	2/3	650	11,6	39,7
7	64QAM	2/3	650	16,5	44,6
8	256QAM	2/3	650	21,2	49,3

Đối với các chế độ, các kênh tần số khác của hệ thống DVB-T2, yêu cầu đối mức tín hiệu DVB-T2 tại điểm thu trong vùng phủ sóng có thể được nội suy như sau:

$$E_{\text{med}} = \Phi_{\text{med}} + 120 + 10 \log_{10} (120\pi) = \Phi_{\text{med}} + 145.8$$

$$\Phi_{\text{med}} = \Phi_{\text{min}} + P_{\text{mmn}} + C_1$$

$$\Phi_{\text{min}} = P_{\text{s min}} - A_a + L_f$$

$$A_a = G + 10 \log (1.64\lambda^2/4 \pi)$$

$$P_{\text{s min}} = C/N + P_n$$

$$P_n = F + 10 \log (k T_0 B)$$

**Với:**

$E_{\text{med}}$	Mức cường độ trường tương đương tối thiểu (dB $\mu$ V/m)
$\Phi_{\text{med}}$	Mật độ công suất trung bình tối thiểu (dBW/m <sup>2</sup> )
$\Phi_{\text{min}}$	Mật độ công suất tối thiểu tại điểm thu (dBW/m <sup>2</sup> )
$P_{\text{mmn}}$	Hệ số bù nhiễu do các tác nhân nhân tạo (dB), giá trị $P_{\text{mmn}}$ được cho bởi Bảng 7 và Bảng 8
$C_1$	Hệ số hiệu chỉnh vị trí (dB). Giá trị của $C_1$ xem tại công thức dưới.
$P_{\text{s min}}$	Công suất đầu vào máy thu tối thiểu (dBW) (Tham khảo theo dự thảo quy chuẩn quốc gia về thiết bị giải mã (Set top box) trong mạng truyền hình số mặt đất (đang được soạn thảo, sắp ban hành))
$A_a$	Khẩu độ ăn ten hiệu dụng (dBm <sup>2</sup> ).
$L_f$	Suy hao do feeder (dB). Giá trị cụ thể xem tại Bảng 9
$G$	Độ lợi của anten (dBd). Giá trị độ lợi antenna đối với các băng tần khác nhau cụ thể như ở Bảng 10
$\lambda$	Bước sóng của sóng mang tín hiệu (m). Giá trị có thể quy đổi từ tần số của sóng mang tín hiệu
$P_n$	Công suất nhiễu đầu vào máy thu (dBW).
$C/N$	Tỷ số sóng mang trên tạp âm. Giá trị có thể nội suy theo công



thức ở mục 5.5

- F Tạp âm máy thu (dB). Giá trị tạp âm máy thu được ITU khuyến nghị là 6 dB trong ITU-R-BT.2254 (Trước đó EBU khuyến nghị giá trị tạp âm máy thu là 7dB)
- k Hằng số Boltzmann ( $k = 1,38 \times 10^{-23}$  (J/K))
- T<sub>0</sub> Nhiệt độ tuyệt đối (T<sub>0</sub> = 290 (K))
- B tạp âm băng thông máy thu ( $B = 7,61 \times 10^6$  (Hz) đối với mỗi băng thông 8MHz ở chế độ thông thường,  $B = 7,71 \times 10^6$  (Hz) đối với mỗi băng thông 8 MHz chế độ mở rộng 8k và  $B = 7,77 \times 10^6$  (Hz) đối với mỗi băng thông 8 MHz chế độ mở rộng 16k và 32k)

Hệ số hiệu chỉnh vị trí được tính theo công thức:

$$C_1 = \mu \cdot \sigma_r$$

Với :

$\mu$  : Hệ số phân phối bằng 0.52 cho 70%; 1.28 cho 90%; 1.64 cho 95% và 2.33 cho 99%.

$\sigma_r$  : độ lệch chuẩn có giá trị là 5,5 dB đối với điểm thu cố định ngoài trời.

**Bảng 7: Hệ số bù nhiễu do các tác nhân nhân tạo tại khu vực đô thị**

Khu vực đô thị	Băng III	Băng IV/ băng V
Giá trị đối với antenna tích hợp liên quan	0 dB	0 dB
Giá trị đối với antenna ngoài	1 dB	0 dB
Giá trị đối với antenna trên mái	2 dB	0 dB
Giá trị đối với antenna thích nghi	8 dB	1 dB

**Bảng 8: Hệ số bù nhiễu do các tác nhân nhân tạo tại khu vực nông thôn**

<b>Khu vực nông thôn</b>	<b>Băng III</b>	<b>Băng IV/ băng V</b>
Giá trị đối với antenna tích hợp liên quan	0 dB	0 dB
Giá trị đối với antenna ngoài	0 dB	0 dB
Giá trị đối với antenna trên mái	2 dB	0 dB
Giá trị đối với antenna thích nghi	5 dB	0 dB

**Bảng 9: Suy hao feeder cho các băng tần khác nhau.**

	<b>Suy hao feeder (dB)</b>		<b>Chế độ thu</b>
	<b>Band III</b>	<b>Band IV/V</b>	
Antena cố định trên mái	2	4	Thu cố định trên mái

**Bảng 10: Độ lợi antenna đối với các băng tần khác nhau**

	<b>Độ lợi của antenna (dBd)</b>		<b>Chế độ thu</b>
	<b>Band III</b>	<b>Bands IV/V</b>	
Antena cố định trên mái	7	11	Thu cố định trên mái

Bảng đối chiếu nội dung QCVN và tài liệu tham khảo.

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tín hiệu truyền hình số mặt đất (DVB-T2) tại điểm thu trong vùng phủ sóng	Tài liệu tham khảo	Sửa đổi, bổ sung
1. Quy định chung		
1.1. Phạm vi điều chỉnh		Tự xây dựng
1.2. Đối tượng áp dụng		Tự xây dựng
1.3. Giải thích từ ngữ		
1.3.1. Tín hiệu số	Theo QCVN 31:2011/BTTTT 1.4.21 mục	Chấp nhận nguyên vẹn
1.3.2. Truyền hình số		Tự xây dựng

mặt đất thể hệ thứ hai		
1.3.3. Doanh nghiệp cung cấp dịch vụ truyền hình	TCVN-8688:2011	Chấp nhận nguyên vẹn
1.3.4. Thuê bao (người sử dụng dịch vụ)	TCVN-8688:2011	Chấp nhận nguyên vẹn
1.3.5. Phương pháp xác định	TCVN-8688:2011	Chấp nhận nguyên vẹn
1.3.6. Điểm thu cố định trong vùng phủ sóng truyền hình số mặt đất		Tự xây dựng
1.3.7. Điều kiện thu cố định	ITU-RRC06 mục 3.4.3 trang 168	Tham khảo
1.3.8. Mức cường độ trường trung bình tối thiểu $E_{med}$	RRC06 Anex 3.2 trang 185.	Tham khảo
1.3.9. Dải tần số hoạt động		Tự xây dựng
1.3.10. Dải thông của mỗi kênh	TCVN-8688:2011	Viện dẫn
1.3.11. Độ di tần		Tự xây dựng
1.3.12. Tỷ số lỗi bit	TCVN-8688:2011	Viện dẫn
1.3.13. Tỷ số sóng mang trên tạp âm	TCVN-8688:2011	Viện dẫn
1.4. Ký hiệu/ Chữ viết tắt		Tự xây dựng
2. Quy định kỹ thuật		
2.1. Dải tần hoạt động	ITU-R-BT.2254 mục 2.1 trang 8. Quyết định 125/2009/QĐ-TTg	Tham khảo tổng hợp.
2.2. Độ di tần	<i>D-Book - Minimum Requirements on the Receiving Equipment for</i>	Tham khảo tổng hợp.

	<i>Services in the DVB-T and DVB-T2 Networks</i>	
2.3. Dải thông của mỗi kênh truyền hình DVB-T2	ETSI 302 755 Bảng 66 trang 116. ITU-R-BT.2254 mục 2.1 trang 8	Tham khảo tổng hợp.
2.4. Tỷ số lỗi bit	ITU-R-BT.2254 bảng 2.10 trang 17, bảng A.4.1 trang 111, bảng A.4.2 trang 112	Tham khảo tổng hợp
2.6. Tỷ số sóng mang trên tạp âm	ITU-R-BT.2254 mục 2.5 trang 13	Tham khảo tổng hợp
– Bảng 1: giá trị C/N yêu cầu đối với hệ thống DVB-T2: PP2 32K 8Mhz GI 1/8.	Tham khảo ITU-R-BT.2254 - TABLE 2.14: C/N QEF valid for DVB-T2 PP2 32k normal BW GI 1/8 – Trang 20	Tổng hợp lựa chọn các giá trị cho kênh Rice
2.6. Mức cường độ trường tối thiểu Emed	ITU-R-BT.2254 mục 3.3 trang 35	
– Bảng 2: Giá trị cường độ trường tối thiểu.	Bảng tính toán mức cường độ trường cho DVB-T2 ở băng III và băng IV/V	Tham khảo, tổng hợp
3. Điều kiện và phương pháp đo		
3.1. Điều kiện môi trường	QCVN 51:2011/BTTTT Trang 6 mục 2.2.3.1	Tham khảo
3.2. Phương pháp đo		Tự xây dựng
Phụ lục A (quy định)		
A.1. Tính toán nội suy giá trị tỷ số sóng mang trên tạp âm		
Công thức: $C/N_{\text{Rice}} = C/N'_{\text{Rice}} + D$ $C/N'_{\text{Rice}} = C/N_{\text{Gauss-raw}} + \text{DELTA}_{\text{Rice}} + A + B + C$	Tham khảo ITU-R-BT.2254 trang 19.	Chấp nhận nguyên vẹn

Bảng A.1.1: Giá trị C/N thô cho kênh Gaussian (AWGN channel)	Tham khảo ITU-R-BT.2254 - TABLE 2.9 Raw C/N values for a Gaussian Channel (AWGN channel)	Chấp nhận nguyên vẹn
Bảng A.1.2: Chỉ số D, Suy giảm C/N, cho các giá trị C/N từ 15 đến 32	Tham khảo ITU-R-BT.2254 - TABLE 2.11: Factor D, C/N degradation as table for C/N values from 15 to 32 – Trang 17.	Chấp nhận nguyên vẹn
Hình A.1: Chỉ số D, Suy giảm C/N cho mức tạp âm biên -33 dBc	Tham khảo ITU-R-BT.2254 - FIGURE 2.2: Factor D, C/N degradation for a back-stop noise level of -33 dBc,	Chấp nhận nguyên vẹn
Bảng A.1.3: Giá trị DELTA [dB] của C/N cho kênh Rice	Tham khảo ITU-R-BT.2254 - TABLE 2.13: Increase DELTA (dB) of C/N for Rice and static Rayleigh channels with regard to Gaussian channel	Chọn lọc giá trị cho kênh Rice
Bảng A.1.4: Các hệ số hiệu chỉnh C/N	Tham khảo ITU-R-BT.2254 - TABLE 2.10 Averaged C/N correction factors	Chấp nhận nguyên vẹn
A.2. Tính toán nội suy giá trị cường độ trường tối thiểu		
Công thức: $E_{med} = \Phi_{med} + 120 + 10 \log_{10}(120\pi) = \Phi_{med} + 145.8$	Tham khảo ITU-T-BT.2254 trang 92	Chấp nhận nguyên vẹn
Công thức:	Tham khảo ITU-T-BT.2254 trang 92 (for	Chấp nhận nguyên vẹn

$\Phi_{\text{med}} = \Phi_{\text{min}} + P_{\text{mmn}} + C_1$	fixed reception)	
Công thức: $\Phi_{\text{min}} = P_{s \text{ min}} - A_a + L_f$	Tham khảo ITU-T-BT.2254 trang 91	Chấp nhận nguyên vẹn
Công thức: $A_a = G + 10 \log (1.64\lambda^2/4 \pi)$	Tham khảo ITU-T-BT.2254 trang 91 trong mục giải thích giá trị $A_a$	Chấp nhận nguyên vẹn
Công thức: $P_{s \text{ min}} = C/N + P_n$	Tham khảo ITU-T-BT.2254 trang 34	Chấp nhận nguyên vẹn
Công thức: $P_n = F + 10 \log (k T_0 B)$	Tham khảo ITU-T-BT.2254 trang 34	Chấp nhận nguyên vẹn
Công thức: $C_1 = \mu \cdot \sigma_t$	Tham khảo ITU-T-BT.2254 trang 92	Chấp nhận nguyên vẹn
Bảng A.2.1: Hệ số bù nhiễu do các tác nhân nhân tạo tại khu vực đô thị	Tham khảo ITU-T-BT.2254 - TABLE A1.3: Allowance for man-made noise used in the calculation for urban areas – Trang 94	Chấp nhận nguyên vẹn
Bảng A.2.2: Hệ số bù nhiễu do các tác nhân nhân tạo tại khu vực nông thôn	Tham khảo ITU-T-BT.2254 -TABLE A1.4: Allowance for man-made noise used in the calculation for rural areas – Trang 95	Chấp nhận nguyên vẹn
Bảng A.2.3: Suy hao feeder cho các băng tần khác nhau	Tham khảo ITU-T-BT.2254 -TABLE A1.2: Feeder loss in dB for the different bands – Trang 93	Chấp nhận nguyên vẹn
Bảng A.2.4 độ lợi antenna đối với các băng tần khác nhau	Tham khảo ITU-T-BT.2254 -TABLE A1.1: Antenna gain in dBd for the different bands and for	Chấp nhận nguyên vẹn

	the different reception modes – Trang 93.	
--	---	--

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] ETSI EN 302 755 v1.3.1 (04/2012) : Digital Video Broadcasting (DVB); Frame structure channel coding and modulation for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2)
- [2] ETSI TR 101 290 v1.2.1 (05/2001): Digital Video Broadcasting (DVB); Measurement guidelines for DVB systems
- [3] ETSI TS 102 831 v1.2.1 (08/2012): Digital Video Broadcasting (DVB); Implementation guidelines for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2).
- [4] DVB Document A114 (04/2007): Commerical Requirement for DVB-T2.
- [5] ITU RRC-06: Final acts of the Regional Radiocommunication Conference for planning of the digital terrestrial broadcasting service in parts of Regions 1 and 3, in the frequency bands 174-230 MHz and 470-862 MHz.
- [6] EBU-TECH3348 v2.0 (05/2012): Frequency and Network Planning Aspects of DVB-T2.
- [7] ITU-R-BT.2254 (09/2012) Frequency and network planning aspects of DVB-T2
- [8] D-Book – Minimum Requirements on the Receiving Equipment for Services in the DVB-T and DVB-T2 Networks - Release 3.05 (19 June 2012)
- [9] Digital Video Broadcasting (DVB); Implementation guiderlines for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2).
- [10] ITU-T J.193 (06-2004): Requirements for the next generation of set-top-boxes
- [11] IEC - 61883-1 (03-2001), Consumer audio/video equipment - Digital Interface - Part 1: General
- [12] ETSI EN 300 - 468 V1.6.1: Digital Video Broadcasting (DVB): Specification for Service Information (SI) in DVB systems
- [13] ETSI EN 300 - 743 V1.2.1: Digital Video Broadcasting (DVB): Subtitling Systems



- 
- [14] ETSI ES 201 - 488 -1, -2, - 3 V1.1.1: Data over cable system; Part 1: General; Part 2: Radio Frequency Interface Specification; Part 3: Baseline Privacy Plus Interface Specificatio
  - [15] ETSI TS 102 - 006 V1.3.1: Digital Video Broadcasting (DVB): Specification for System Software Update in DVB Systems
  - [16] ETSI TS 102 - 201 V1.1.1: Digital Video Broadcasting (DVB): Interfaces for DVB Integrated Receiver Decoder (DVB-IRD)
  - [17] Tiêu chuẩn quốc gia về thiết bị Set Top Box (STB) trong mạng truyền hình số mặt đất sử dụng kỹ thuật số - Yêu cầu kỹ thuật – 2010.
  - [18] Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về phổ tần và tương thích điện từ đối với thiết bị phát hình quảng bá mặt đất sử dụng kỹ thuật DVB-T.
  - [19] Understanding digital tv (ROVER laboratories).