



CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 121:2020/BTTTT

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ CHẤT LƯỢNG DỊCH VỤ TRUYỀN HÌNH CÁP SỐ
ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ DVB-T2**

*National technical regulation
on quality of digital cable television service
applied to DVB-T2 technology*

HÀ NỘI - 2020

Mục lục

1. QUY ĐỊNH CHUNG.....	5
1.1. Phạm vi điều chỉnh	5
1.2. Đối tượng áp dụng	5
1.3. Tài liệu viện dẫn	5
1.4. Giải thích từ ngữ	5
1.5. Chữ viết tắt.....	6
1.6. Điểm đo và số lượng mẫu đo	6
2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT	6
2.1. Các chỉ tiêu kỹ thuật	6
2.1.1. Mức tín hiệu cao tần.....	6
2.1.2. Băng thông của mỗi kênh.....	8
2.1.3. Sai lệch đáp tuyến biên độ tần số tín hiệu cao tần	8
2.1.4. Độ di tần	8
2.1.5. Tỷ số tín hiệu cao tần trên tạp âm	9
2.1.6. Tỷ số lỗi bit	10
2.1.7. Tỷ số lỗi điều chế	11
2.1.8. Độ rung pha.....	11
2.2. Các chỉ tiêu về chất lượng phục vụ	11
2.2.1. Độ khả dụng của dịch vụ	11
2.2.2. Thời gian thiết lập dịch vụ	12
2.2.3. Thời gian khắc phục dịch vụ.....	12
2.2.4. Khiếu nại của khách hàng về chất lượng dịch vụ	13
2.2.5. Hồi âm khiếu nại của khách hàng	13
2.2.6. Dịch vụ hỗ trợ khách hàng	13
3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ	13
4. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN	14
5. TỔ CHỨC THỰC HIỆN.....	14
Phụ lục A (Tham khảo) Mô hình tổng thể hệ thống cung cấp dịch vụ truyền hình cáp số DVB-T2	15
Thư mục tài liệu tham khảo	16

Lời nói đầu

QCVN 121:2020/BTTTT do Cục Phát thanh, truyền hình và thông tin điện tử biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ trình duyệt, Bộ Khoa học và Công nghệ thẩm định, Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành kèm theo Thông tư số **28**/2020/TT-BTTTT ngày **01** tháng **10** năm 2020.

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ CHẤT LƯỢNG DỊCH VỤ TRUYỀN HÌNH CÁP SỐ
ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ DVB-T2**

***National technical regulation
on quality of digital cable television service
applied to DVB-T2 technology***

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn này quy định về các yêu cầu chất lượng dịch vụ truyền hình cáp số ứng dụng công nghệ DVB-T2.

1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn này áp dụng đối với cơ quan quản lý nhà nước và các doanh nghiệp cung cấp dịch vụ truyền hình cáp số DVB-T2 để thực hiện quản lý chất lượng theo các quy định của Nhà nước và Bộ Thông tin và Truyền thông.

Quy chuẩn này cũng là cơ sở để người sử dụng giám sát chất lượng dịch vụ truyền hình cáp số DVB-T2.

1.3. Tài liệu viện dẫn

IEC 60728-1:2014 Cable networks for television signals, sound signals and interactive services - Part 1: System performance of forward paths.

1.4. Giải thích từ ngữ

1.4.1. Dịch vụ truyền hình cáp số ứng dụng công nghệ DVB-T2

Dịch vụ truyền hình cáp số ứng dụng công nghệ DVB-T2 sau đây gọi tắt là “dịch vụ truyền hình cáp số DVB-T2” là loại hình dịch vụ phát thanh, truyền hình cáp kỹ thuật số ứng dụng công nghệ DVB-T2 để cung cấp các kênh chương trình phát thanh, truyền hình; các chương trình phát thanh, truyền hình đến người sử dụng dịch vụ.

1.4.2. Doanh nghiệp cung cấp dịch vụ (DNCCDV)

Doanh nghiệp cung cấp dịch vụ truyền hình cáp số DVB-T2, được cấp phép và hoạt động theo các quy định của Nhà nước và Bộ Thông tin và Truyền thông.

1.4.3. Thuê bao truyền hình cáp số DVB-T2

Các tổ chức, cá nhân Việt Nam hoặc nước ngoài sử dụng dịch vụ truyền hình cáp số DVB-T2 trên lãnh thổ Việt Nam của doanh nghiệp cung cấp dịch vụ.

1.4.4. Điểm kết nối thuê bao truyền hình cáp số DVB-T2

Điểm cấp tín hiệu truyền hình cáp tại vị trí thuê bao đăng ký dịch vụ truyền hình cáp số DVB-T2, sau đây gọi tắt là “điểm kết nối thuê bao”.

1.4.5. Điểm tập trung thuê bao truyền hình cáp số DVB-T2

Điểm chuyển đổi tín hiệu từ hệ thống cáp đường trục vào hệ thống cáp phân phối (Hub) hoặc vào trung tâm xử lý và chuyển tiếp tín hiệu (Sub Headend), sau đây gọi tắt là “điểm tập trung thuê bao”.

1.4.6. Chất lượng dịch vụ

Kết quả tổng hợp của các chỉ tiêu thể hiện mức độ hài lòng của người sử dụng dịch vụ đối với dịch vụ đó.

1.4.7. Thiết bị đo chuyên dùng

Thiết bị đo các chỉ tiêu kỹ thuật tương ứng và được kiểm định bởi cơ quan, tổ chức có thẩm quyền.

1.5. Chữ viết tắt

BER	Bit Error Ratio	Tỷ số lỗi bit
DVB-T2	Digital Video Broadcasting-Second Generation Terrestrial	Hệ thống truyền hình quảng bá số mặt đất thế hệ thứ hai
LDPC	Low Density Parity Check (codes)	Kiểm tra chẵn lẻ mật độ thấp
MER	Modulation Error Ratio	Tỷ số lỗi điều chế
QAM	Quadrature Amplitude Modulation	Điều chế biên độ cầu phương
QPSK	Quadrature Phase Shift Keying	Điều chế pha trực giao
RF	Radio Frequency	Tần số vô tuyến
S/N	Signal-to-noise rate	Tỷ số tín hiệu trên tạp âm
UHF	Ultra High Frequency	Tần số siêu cao
VHF	Very High Frequency	Tần số rất cao

1.6. Điểm đo và số lượng mẫu đo

Điểm đo tín hiệu truyền hình cáp số DVB-T2 được xác định là tại điểm kết nối thuê bao.

Số lượng mẫu đo: 01 mẫu/ điểm tập trung thuê bao. Trường hợp cơ quan quản lý nhà nước thực hiện đo kiểm phục vụ việc kiểm tra, giám sát theo quy định, số lượng mẫu đo tại điểm tập trung thuê bao có thể nhiều hơn nhưng không quá số lượng thuê bao có trong điểm tập trung thuê bao.

2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

2.1. Các chỉ tiêu kỹ thuật

2.1.1. Mức tín hiệu cao tần

Định nghĩa: Mức biên độ của tín hiệu cao tần sau điều chế tại mỗi kênh truyền hình cáp số DVB-T2 (tính bằng dB μ V) đo tại điểm kết nối thuê bao.

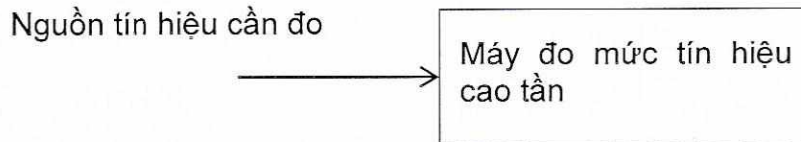
Chỉ tiêu: Mức tín hiệu cao tần đo được tại điểm kết nối thuê bao truyền hình cáp số DVB-T2 phải đáp ứng yêu cầu như Bảng 1.

Bảng 1 - Chỉ tiêu mức tín hiệu cao tần

Hệ thống	Điều chế		Dải tần	Mức tối thiểu dB (μ V)	Mức tối đa dB (μ V)
	Loại	Tốc độ mã			
DVB-T2 OFDM	QPSK	1/2	VHF/UHF	26	74
		3/5		27	74
		2/3		28	74
		3/4		30	74
		4/5		31	74
		5/6		32	74
	16 QAM	1/2	VHF/UHF	31	74
		3/5		33	74
		2/3		35	74
		3/4		36	74
		4/5		37	74
		5/6		38	74
	64 QAM	1/2	VHF/UHF	36	74
		3/5		38	74
		2/3		39	74
		3/4		41	74
		4/5		43	74
		5/6		44	74
	256 QAM	1/2	VHF/UHF	39	74
		3/5		42	74
		2/3		44	74
		3/4		46	74
		4/5		48	74
		5/6		49	74

Phương pháp xác định: Sử dụng thiết bị đo chuyên dùng xác định mức tín hiệu cao tần của tín hiệu thu được tại điểm kết nối thuê bao truyền hình cáp số DVB-T2 của DNCCDV.

Sơ đồ đo như Hình 1.



Hình 1 - Sơ đồ kết nối đo mức tín hiệu cao tần

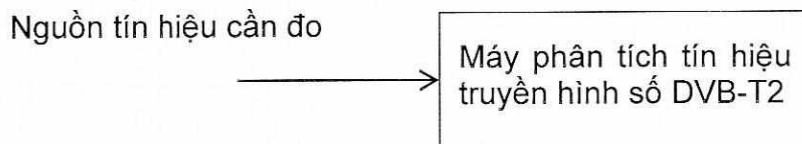
2.1.2. Bảng thông của mỗi kênh

Định nghĩa: Độ rộng phổ tần số cho phép của mỗi kênh truyền hình cáp số DVB-T2.

Chỉ tiêu: Tối đa 8 MHz.

Phương pháp xác định: Sử dụng thiết bị đo chuyên dùng xác định băng thông tất cả các kênh truyền hình cáp thu được tại điểm kết nối thuê bao truyền hình cáp số DVB-T2 của đơn vị cung cấp dịch vụ.

Sơ đồ đo như Hình 2.



Hình 2 - Sơ đồ kết nối đo băng thông mỗi kênh

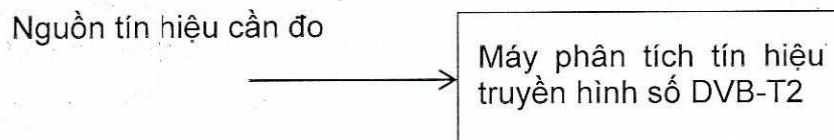
2.1.3. Sai lệch đáp tuyến biên độ tần số tín hiệu cao tần

Định nghĩa: Chỉ tiêu đánh giá độ đồng đều về biên độ tín hiệu trên toàn băng thông kênh truyền.

Chỉ tiêu: Tối đa 8 dB.

Phương pháp xác định: Sử dụng thiết bị đo chuyên dùng để xác định đáp tuyến biên độ tần số của tín hiệu.

Sơ đồ đo như Hình 3.



Hình 3 - Sơ đồ kết nối đo đáp tuyến biên độ tần số tín hiệu cao tần

2.1.4. Độ di tần

Định nghĩa: Độ lệch lớn nhất giữa tần số tức thời của tín hiệu RF so với tần số danh định.

Chỉ tiêu: Độ di tần tối đa cho phép là ± 30 kHz.

Phương pháp xác định: Sử dụng thiết bị đo chuyên dùng để xác định độ di tần tại điểm kết nối thuê bao.

Sơ đồ đo như Hình 4.

Nguồn tín hiệu cần đo



Máy phân tích tín hiệu
truyền hình số DVB-T2

Hình 4 - Sơ đồ kết nối đo độ di tần

2.1.5. Tỷ số tín hiệu cao tần trên tạp âm

Định nghĩa: Tỷ số tín hiệu cao tần trên tạp âm (S/N) là tỷ số giữa mức công suất sóng mang trên mức công suất tạp âm.

Chỉ tiêu: S/N được đo tại điểm kết nối thuê bao truyền hình cáp số DVB-T2 phải đáp ứng yêu cầu như Bảng 2.

Bảng 2 - Chỉ tiêu tỷ số tín hiệu cao tần trên tạp âm

Hệ thống	Điều chế		Mức S/N tối thiểu (dB)	
	Loại	Tốc độ mã	Độ dài LDPC: 16 200 bit	Độ dài LDPC: 64 800 bit
DVB-T2 OFDM	QPSK	1/2	11,2	12,2
		3/5	12,5	13,5
		2/3	13,4	14,4
		3/4	14,4	15,4
		4/5	15,1	16,1
		5/6	15,6	16,6
	16 QAM	1/2	16,2	17,2
		3/5	17,8	18,8
		2/3	19,1	20,1
		3/4	20,4	21,4
		4/5	21,2	22,2
		5/6	21,8	22,8
	64 QAM	1/2	20,2	21,2
		3/5	22,3	23,3
		2/3	23,8	24,8
		3/4	25,4	26,4
		4/5	26,6	27,6

Hệ thống	Điều chế		Mức S/N tối thiểu (dB)	
	Loại	Tốc độ mã	Độ dài LDPC: 16 200 bit	Độ dài LDPC: 64 800 bit
256 QAM		5/6	27,2	28,2
		1/2	23,6	24,6
		3/5	26,3	27,3
		2/3	28,1	29,1
		3/4	30,3	31,3
		4/5	31,7	32,7
		5/6	32,4	33,4

Phương pháp xác định: Điều chỉnh máy phân tích về kênh cần đo, lựa chọn tần số trung tâm và cài đặt mức để có thể hiển thị toàn bộ băng tần.

Đo mức đỉnh của tín hiệu cần đo, máy đo sẽ hiển thị tỷ số công suất tín hiệu trên công suất tạp âm.

Sơ đồ đo như Hình 5.

Nguồn tín hiệu cần đo



Máy đo công suất tín hiệu DVB-T2

Hình 5 - Sơ đồ kết nối đo tỷ số S/N

2.1.6. Tỷ số lỗi bit

Định nghĩa: Tỷ số lỗi bit (BER) là thông số cơ bản xác định chất lượng kết nối của đường truyền dẫn số; thông số BER là tỷ lệ số bit lỗi trên tổng số bit được truyền.

Chỉ tiêu: $BER \leq 10^{-4}$ trước giải mã Reed-Solomon.

Phương pháp xác định: Sử dụng thiết bị đo chuyên dùng xác định tỷ số bit lỗi trên tổng số bit được truyền. Thiết bị thu đo phải được điều chỉnh để loại bỏ méo tuyến tính của mạng truyền hình cáp.

Sơ đồ đo như Hình 6.

Nguồn tín hiệu cần đo



Máy phân tích tín hiệu truyền hình số DVB-T2

Hình 6 - Sơ đồ kết nối đo tỷ số BER

2.1.7. Tỷ số lỗi điều chế

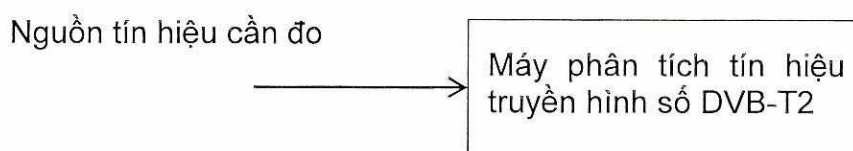
Định nghĩa: Tỷ số lỗi điều chế (MER) là thông số đặc trưng cho tính chính xác của tín hiệu và khả năng khôi phục của tín hiệu được điều chế.

Chỉ tiêu: $MER \geq 32$ dB.

Phương pháp xác định: Thiết lập tần số sóng mang của bộ điều chế RF theo kênh tần số mà phép đo sẽ thực hiện.

Sử dụng thiết bị đo chuyên dùng phân tích chòm sao tín hiệu để xác định chỉ số MER.

Sơ đồ đo như Hình 7.



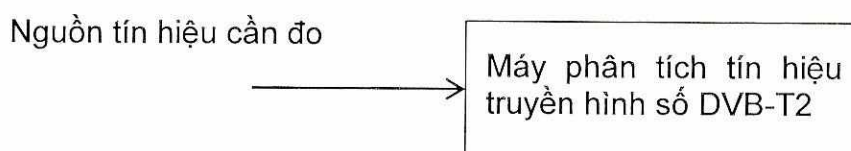
Hình 7 - Sơ đồ kết nối đo tỷ số MER

2.1.8. Độ rung pha

Định nghĩa: Độ rung pha là độ biến đổi về pha hoặc tần số của tín hiệu trong mạng truyền hình cáp số DVB-T2.

Chỉ tiêu: Độ rung pha tín hiệu phải nằm trong giải $\pm 5^\circ$.

Phương pháp xác định: Sử dụng thiết bị đo chuyên dùng xác định độ rung pha của tín hiệu thu được tại điểm kết nối thuê bao truyền hình cáp số DVB-T2 của đơn vị cung cấp dịch vụ.



Hình 8 - Sơ đồ kết nối đo độ rung pha

2.2. Các chỉ tiêu về chất lượng phục vụ

2.2.1. Độ khả dụng của dịch vụ

Định nghĩa: Độ khả dụng của dịch vụ (D) là tỷ lệ thời gian trong đó DNCCDV sẵn sàng cung cấp dịch vụ cho khách hàng:

$$D = \left(1 - \frac{T_f}{T_r}\right) \times 100 \%$$

trong đó: T_r : Thời gian xác định độ khả dụng của dịch vụ;

T_f : Thời gian sự cố thuộc trách nhiệm DNCCDV và được tính theo công thức:

$$T_f = \sum_{i=1}^N \frac{r_i}{R_i} t_i$$

N : Tổng số lần xảy ra sự cố trong thời gian xác định độ khả dụng;

R_i : Tổng số thuê bao tại thời điểm xảy ra sự cố thứ i ;

r_i : Số thuê bao bị mất liên lạc trong sự cố thứ i ;

t_i : Thời gian sự cố thứ i .

Chỉ tiêu: Độ khả dụng của dịch vụ $\geq 99,5$ %.

Phương pháp xác định: Phương pháp thống kê. Thống kê toàn bộ sự cố trong thời gian xác định độ khả dụng. Thời gian xác định độ khả dụng tối thiểu là 3 tháng.

2.2.2. Thời gian thiết lập dịch vụ

Định nghĩa: Thời gian thiết lập dịch vụ (E) được tính từ lúc DNCCDV và khách hàng ký hợp đồng cung cấp dịch vụ truyền hình cáp số DVB-T2 cho tới khi khách hàng có thể sử dụng được dịch vụ này. Nếu DNCCDV không thể ký hợp đồng cung cấp dịch vụ thì trong vòng 3 ngày kể từ thời điểm nhận được phiếu yêu cầu cung cấp dịch vụ của khách hàng, DNCCDV phải có văn bản thông báo cho khách hàng về việc từ chối ký kết hợp đồng dịch vụ và nêu rõ lý do từ chối.

Chỉ tiêu: Ít nhất 90 % số hợp đồng cung cấp dịch vụ có thời gian thiết lập dịch vụ trong khoảng thời gian quy định như sau:

Trường hợp không lắp đặt đường thuê bao, $E \leq 5$ ngày.

Trường hợp có lắp đặt đường thuê bao, E được cộng thêm thời gian lắp đặt đường thuê bao E_i :

- Nội thành, thị xã: $E_i \leq 7$ ngày (Không tính ngày lễ, thứ 7 và chủ nhật);
- Thị trấn, xã, làng: $E_i \leq 15$ ngày (Không tính ngày lễ, thứ 7 và chủ nhật).

Phương pháp xác định: Phương pháp thống kê. Thống kê toàn bộ yêu cầu thiết lập dịch vụ truyền hình cáp số DVB-T2 của DNCCDV trong khoảng thời gian ít nhất là 3 tháng.

2.2.3. Thời gian khắc phục dịch vụ

Định nghĩa: Thời gian khắc phục dịch vụ được tính từ lúc DNCCDV nhận được thông báo về việc mất dịch vụ từ phía khách hàng hoặc từ hệ thống thiết bị của doanh nghiệp đến lúc dịch vụ được khôi phục.

Chỉ tiêu: Ít nhất 90 % số lần mất dịch vụ được khắc phục trong khoảng thời gian quy định như sau:

- Nội thành, thị xã: $R \leq 36$ h;
- Thị trấn, xã, làng: $R \leq 72$ h.

Phương pháp xác định: Phương pháp thống kê. Thống kê đầy đủ số liệu khắc phục dịch vụ trong khoảng thời gian ít nhất là 3 tháng.

2.2.4. Khiếu nại của khách hàng về chất lượng dịch vụ

Định nghĩa: Khiếu nại của khách hàng là việc khách hàng phản ánh sự không hài lòng về chất lượng dịch vụ được báo cho DNCCDV.

Chỉ tiêu:

- Số khiếu nại của khách hàng bằng văn bản về chất lượng dịch vụ $\leq 0,25$ khiếu nại/100 khách hàng/3 tháng;
- Số khiếu nại của khách hàng qua các hình thức khác (gọi điện thoại, nhắn tin, gửi email,...) về chất lượng dịch vụ $\leq 0,25$ khiếu nại/100 khách hàng/3 tháng.

Phương pháp xác định: Phương pháp thống kê. Thống kê toàn bộ số khiếu nại của khách hàng về chất lượng dịch vụ trong khoảng thời gian 3 tháng liên tiếp.

2.2.5. Hồi âm khiếu nại của khách hàng

Định nghĩa: Hồi âm khiếu nại của khách hàng là ý kiến của DNCCDV cho khách hàng có khiếu nại về việc tiếp nhận và xem xét giải quyết.

Chỉ tiêu:

- DNCCDV phải có văn bản hồi âm cho 100 % khách hàng khiếu nại trong thời hạn 02 ngày làm việc kể từ thời điểm tiếp nhận khiếu nại bằng đơn;
- DNCCDV phải hồi âm (gọi điện thoại, nhắn tin, gửi email,...) cho 100 % khách hàng khiếu nại trong thời hạn 02 ngày làm việc kể từ thời điểm tiếp nhận khiếu nại không bằng văn bản (gọi điện thoại, nhắn tin, gửi email,...).

Phương pháp xác định: Phương pháp thống kê. Thống kê toàn bộ hồi âm cho khách hàng về chất lượng dịch vụ trong khoảng thời gian tối thiểu là 3 tháng liên tiếp.

2.2.6. Dịch vụ hỗ trợ khách hàng

Định nghĩa: Dịch vụ hỗ trợ khách hàng là dịch vụ hỗ trợ, hướng dẫn, giải đáp cho khách hàng về dịch vụ truyền hình cáp số DVB-T2.

Chỉ tiêu:

- Thời gian cung cấp dịch vụ hỗ trợ khách hàng bằng nhân công qua điện thoại là 24 h trong ngày;
- Tỷ lệ (%) cuộc gọi tới dịch vụ hỗ trợ khách hàng chiếm mạch thành công và nhận được tín hiệu trả lời trong vòng 60 s ≥ 80 %.

Phương pháp xác định: Thực hiện gọi nhân công tới dịch vụ hỗ trợ khách hàng, số cuộc gọi thử tối thiểu là 250 cuộc gọi vào các giờ khác nhau trong ngày.

3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

Dịch vụ truyền hình cáp số DVB-T2 thuộc phạm vi điều chỉnh quy định tại điều 1.1 phải tuân thủ các quy định tại Quy chuẩn này.

4. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN

4.1. Doanh nghiệp cung cấp dịch vụ truyền hình cáp số DVB-T2 có trách nhiệm đảm bảo chất lượng dịch vụ tuân thủ Quy chuẩn này.

4.2. Doanh nghiệp cung cấp dịch vụ truyền hình cáp số DVB-T2 có trách nhiệm thực hiện công bố chất lượng dịch vụ theo Quy chuẩn này và chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

4.3. Trách nhiệm của doanh nghiệp cung cấp dịch vụ truyền hình cáp số DVB-T2 thực hiện tại Thông tư số 24/2016/TT-BTTTT ngày 15 tháng 11 năm 2016 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông quy định về quản lý chất lượng dịch vụ phát thanh, truyền hình.

5. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

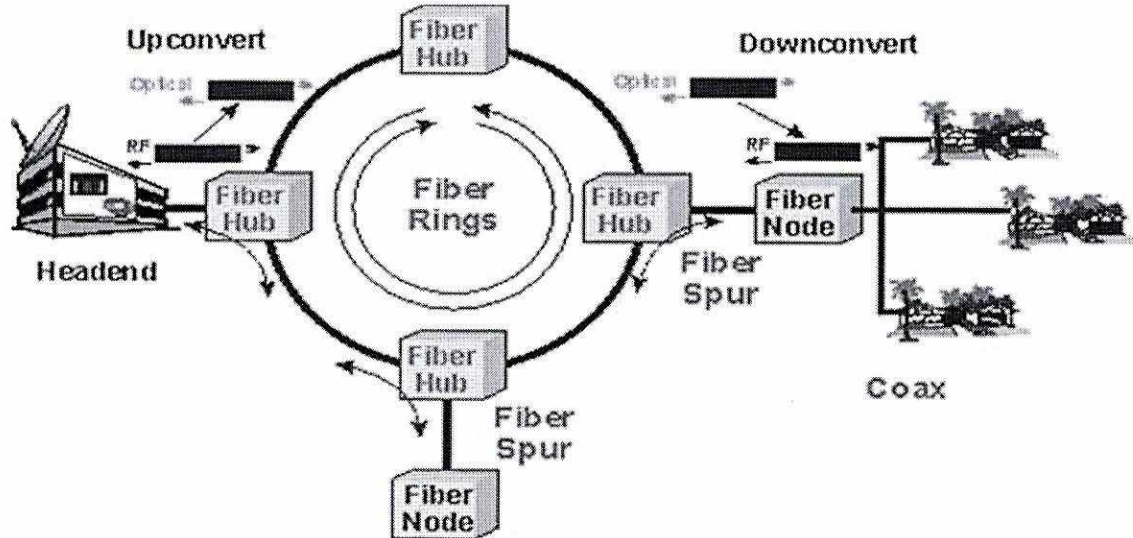
5.1. Cục Phát thanh, truyền hình và thông tin điện tử, Cục Viễn thông, các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm tổ chức, hướng dẫn, kiểm tra các doanh nghiệp cung cấp dịch vụ truyền hình cáp số DVB-T2 thực hiện Quy chuẩn này.

5.2. Trong trường hợp các quy định nêu tại Quy chuẩn này có sự thay đổi, bổ sung hoặc được thay thế thì thực hiện tại văn bản mới.

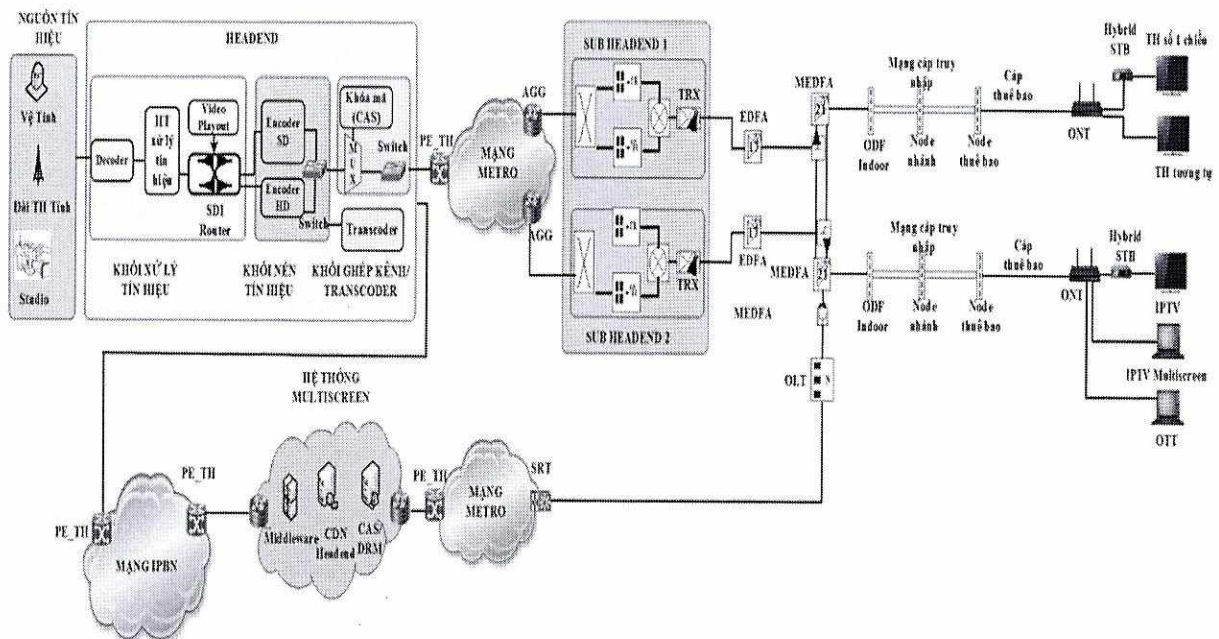
5.3. Trong quá trình triển khai thực hiện Quy chuẩn, nếu có vấn đề phát sinh, vướng mắc, các tổ chức và cá nhân phản ánh bằng văn bản về Bộ Thông tin và Truyền thông (Vụ Khoa học và Công nghệ) để được hướng dẫn, giải quyết./.

Phụ lục A

(Tham khảo)

Mô hình tổng thể hệ thống cung cấp dịch vụ truyền hình cáp số DVB-T2**A1. Mô hình hệ thống cung cấp dịch vụ truyền hình cáp số DVB-T2 sử dụng cáp quang trên đường trục**

CHÚ THÍCH: Điểm tập trung thuê bao là Fiber Hub.

Hình A1 - Mô hình hệ thống cung cấp dịch vụ truyền hình cáp số DVB-T2 sử dụng cáp quang trên đường trục**A2. Mô hình hệ thống cung cấp dịch vụ truyền hình cáp số DVB-T2 sử dụng cáp quang đến thuê bao**

CHÚ THÍCH: Điểm tập trung thuê bao là Sub Headend.

Hình A.2 - Mô hình hệ thống cung cấp dịch vụ truyền hình cáp số DVB-T2 sử dụng cáp quang đến thuê bao

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] IEC 60728-1:2014 Cable networks for television signals, sound signals and interactive services - Part 1: System performance of forward paths.
- [2] QCVN 85:2014/BTTTT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng tín hiệu truyền hình cáp số DVB-C tại điểm kết nối thuê bao.
- [3] QCVN 84:2014/BTTTT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng dịch vụ IPTV trên mạng viễn thông công cộng cố định.
- [4] QCVN 83:2014/BTTTT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng tín hiệu truyền hình số mặt đất DVB-T2 tại điểm thu.
- [5] 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).
- [6] ETSI TR 101 290 v1.2.1 (05/2001): Digital Video Broadcasting (DVB); Measurement guidelines for DVB systems.
- [7] 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).
-