

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 10251 : 2013

Xuất bản lần 1

**THIẾT KẾ, LẮP ĐẶT HỆ THỐNG CÁP THÔNG TIN TRONG
TÒA NHÀ - YÊU CẦU KỸ THUẬT**

Design, Instalation telecommunication cable in building - Specification

HÀ NỘI – 2013

Mục lục

1 Phạm vi áp dụng	5
2 Tài liệu viện dẫn	5
3 Thuật ngữ, định nghĩa và chữ viết tắt	6
3.1 Thuật ngữ, định nghĩa	6
3.2 Chữ viết tắt	7
4 Yêu cầu kỹ thuật	7
4.1 Cấu trúc chung	7
4.2 Cáp trong nhà chung cư, văn phòng	8
4.3 Yêu cầu thiết kế cáp đồng trong tòa nhà	9
4.4 Yêu cầu lắp đặt cáp đồng trong tòa nhà	10
4.4.2 Khoảng cách an toàn	11
4.4.3 Loại cáp và băng tần	11
4.4.4 Cổng cáp	12
4.4.5 Ống ghen lắp nổi	13
4.4.6 Lắp đặt cáp	13
4.5 Yêu cầu thiết kế cáp quang	15
4.6 Yêu cầu lắp đặt cáp quang trong tòa nhà	16
4.7 Yêu cầu về kết nối phần cứng của cáp đồng, cáp quang	16
Thư mục tài liệu tham khảo	20

Lời nói đầu

TCVN 10251 : 2013 do Viện Khoa học kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Bộ Thông tin và truyền thông đề nghị Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Thiết kế, lắp đặt hệ thống cáp thông tin trong tòa nhà – Yêu cầu kỹ thuật

Design, Instalation telecommunication cable in building - Specification

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu kỹ thuật cho thiết kế, lắp đặt cáp thông tin trong các tòa nhà chung cư, văn phòng bao gồm cáp thông tin sợi đồng, sợi quang, cáp mạng nội bộ (LAN). Cáp thông tin trong tòa nhà được giới hạn từ tủ phân phối tòa nhà (BD) đến đầu ra viễn thông (TO).

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả sửa đổi, bổ sung (nếu có).

IEC 60793-2: Optical fibres - Part 2: Product specifications - General (*Cáp quang - Phần 2: Chỉ tiêu kỹ thuật sản phẩm - Tổng quát*).

IEC 60874-19-2 Connectors for optical fibres and cables - Part 19-2: Fibre optic adaptor (duplex) type SC for single-mode fibre connectors - Detail specification (*Đầu nối cho cáp và sợi quang - Phần 19-2: Giao diện sợi quang kiểu SC đối với đầu nối sợi đơn mode - Chỉ tiêu kỹ thuật chi tiết*).

IEC 60874-19-3 Fibre optic interconnecting devices and passive components - Connectors for optical fibres and cables - Part 19-3: Fibre optic adaptor (duplex) type SC for multimode fibre connectors - Detail specification (*Thiết bị kết nối sợi quang và các thành phần thụ động - Đầu nối cho cáp và sợi quang - phần 19-3: Giao diện sợi quang kiểu SC đối với đầu nối sợi đa mode - Chỉ tiêu kỹ thuật chi tiết*).

IEC 61073-1 Fibre optic interconnecting devices and passive components - Mechanical splices and fusion splice protectors for optical fibres and cables - Part 1: Generic specification (*Thiết bị kết nối sợi quang và thành phần thụ động - Bộ bảo vệ măng sông cơ khí và măng sông co nhiệt cho cáp và sợi quang - Phần 1: - Chỉ tiêu kỹ thuật tổng quát*).

IEC 61300-2-2 ed3.0 Fibre optic interconnecting devices and passive components - Basic test and measurement procedures - Part 2-2: Tests - Mating durability (*Thiết bị kết nối sợi quang và thành phần thụ động - Thủ tục đo và thử cơ bản - Phần 2-2 Thử - Độ bền ghép nối*).

IEC 61300-3-6 Fibre optic interconnecting devices and passive components - Basic test and measurement procedures - Part 3-6: Examinations and measurements - Return loss (*Thiết bị kết nối sợi quang và thành phần thụ động - Thủ tục đo và thử cơ bản- Phần 3-6: Kiểm tra và đo thử - Suy hao phản xạ*).

TCVN 10251:2013

IEC 61300-3-34 Fibre optic interconnecting devices and passive components - Basic test and measurement procedures - Part 3-34: Examinations and measurements - Attenuation of random mated connectors (*Thiết bị kết nối sợi quang và thành phần thụ động - Thủ tục đo và thử cơ bản - Phần 3-34 kiểm tra và đo thử - Suy hao của đầu nối ngẫu nhiên*).

IEC 60794-2 Optical fibre cables - Part 2: Indoor cables - Sectional specification (*cáp sợi quang - Phần 2: Cấp trong nhà - Yêu cầu kỹ thuật thành phần*)

3 Thuật ngữ, định nghĩa và chữ viết tắt

3.1 Thuật ngữ, định nghĩa

3.1.1 Cấp đối xứng (balanced cable)

Cấp bao gồm một hoặc nhiều sợi kim loại sắp xếp đối xứng (xoắn đôi hoặc xoắn bốn).

3.1.2 Phân hệ cáp trục tòa nhà (building backbone cabling subsystem)

Hệ thống phân phối cáp nối từ cáp chính của tòa nhà đến tủ phân phối trung gian, hộp phân phối trung gian, tủ phân phối tầng, hộp phân phối tầng trong tòa nhà.

3.1.3 Tủ phân phối tòa nhà (building distribution frame (or box))

Tủ phân phối của tòa nhà được lắp đặt ở từng tòa nhà chung cư, văn phòng để quản lý dây trong tòa nhà hiệu quả.

3.1.4 Tủ phân phối tầng (Floor distribution frame (or box))

Tủ phân phối tầng được lắp đặt ở từng tầng của tòa nhà chung cư, văn phòng để quản lý dây, cáp của trong tầng tòa nhà hiệu quả.

3.1.5 Cấp nối (cabling)

Hệ thống cáp viễn thông, dây nối và phần cứng kết nối có thể dùng để hỗ trợ việc kết nối thiết bị công nghệ thông tin.

3.1.6 Khu vực (campus)

Bao gồm một hoặc nhiều tòa nhà chung cư, văn phòng.

3.1.7 Phân hệ cáp trục khu vực (campus backbone cabling subsystem)

Hệ thống phân phối nối hệ thống phân phối chính hoặc tủ phân phối chính trong khu vực nội hạt với hệ thống phân phối tòa nhà hoặc tủ phân phối của tòa nhà và hệ thống phân phối nối liền với các hệ thống phân phối tòa nhà.

3.1.8 Điểm hợp nhất (consolidation point (CP))

Điểm kết nối trong phân hệ cáp nhánh giữa tủ phân phối tầng và đầu ra viễn thông

3.1.9 Phần cứng kết nối (connecting hardware)

Một thiết bị hoặc một tập hợp các thiết bị được sử dụng để nối với cáp hoặc thành phần cáp.

3.1.10 Nối chéo (cross-connect)

Cơ cấu cho phép kết cuối thành phần cáp và nối chéo của chúng, chủ yếu là bằng các dây nối hoặc dây nhảy.

3.1.11 Hộp kỹ thuật nhà khách hàng (customer device box)

Hộp phân phối được lắp đặt ở vị trí kín đáo trong nhà khách hàng để phân phối đường dây viễn thông hoặc đường dây dùng cho các thiết bị truyền hình cáp.v.v..

3.1.12 Điểm ranh giới (demarcation point)

Điểm ranh giới giữa một mạng thương mại và mạng người sử dụng.

3.1.13 Dây nối (patch cord)

Cáp, hộp cáp hoặc phần tử cáp có đầu nối được sử dụng để thiết lập kết nối vào bảng nối.

3.1.14 Bảng nối (patch panel)

Tập hợp nhiều đầu nối được thiết kế để đấu các dây nhảy.

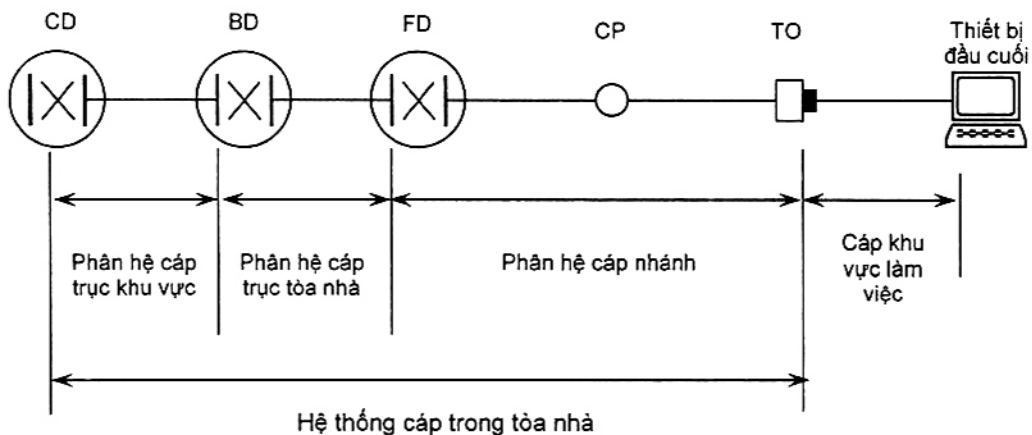
3.2 Chữ viết tắt

CD	Campus Distributor	Tủ phân phối khu vực
BD	Building Distributor	Tủ phân phối tòa nhà
FD	Floor Distributor	Tủ phân phối tầng
CP	Consolidation Point	Điểm hợp nhất
TO	Telecommunication Outlet	Đầu ra viễn thông

4 Yêu cầu kỹ thuật

4.1 Cấu trúc chung

Cấu trúc chung của hệ thống cáp thông tin trong tòa nhà như mô tả trong Hình 1



Hình 1 - Cấu trúc chung hệ thống cáp thông tin trong các tòa nhà

TCVN 10251:2013

Phân hệ cáp trực khu vực là phần cáp nối từ tủ phân phối khu vực (CD) đến tủ phân phối tòa nhà (BD), thường thì nó được đặt trong các tòa nhà riêng biệt. Hiện tại, phân hệ cáp trực khu vực bao gồm cáp trực khu vực, các phần tử cáp trong các thiết bị đi vào tòa nhà, các dây nhảy, các dây nối trong tủ phân phối tầng và phần cứng kết nối mà cáp đồng trục khu vực được kết cuối (tại cả tủ phân phối tầng và tủ phân phối tòa nhà).

Phân hệ cáp trực tòa nhà là phần cáp nối từ tủ phân phối tòa nhà (BD) đến tủ phân phối tầng (FD), thường thì nó được đặt trong các tòa nhà riêng biệt. Hiện tại, phân hệ cáp trực khu vực bao gồm cáp trực khu vực, các phần tử cáp trong các thiết bị đi vào tòa nhà, các dây nhảy, các dây nối trong tủ phân phối tòa nhà và phần cứng kết nối mà cáp đồng trục khu vực được kết cuối (tại cả tủ phân phối tầng và tủ phân phối tòa nhà).

Phân hệ cáp nhánh là phần cáp nối từ tủ phân phối tầng (FD) đến các đầu ra viễn thông. Phân hệ cáp nhánh bao gồm cáp nhánh, các dây nhảy, các dây nối trong tủ phân phối tầng, đầu cuối của cáp nhánh tại tủ phân phối tòa nhà kể cả phần cứng kết nối, điểm hợp nhất (tùy chọn) và các đầu ra viễn thông.

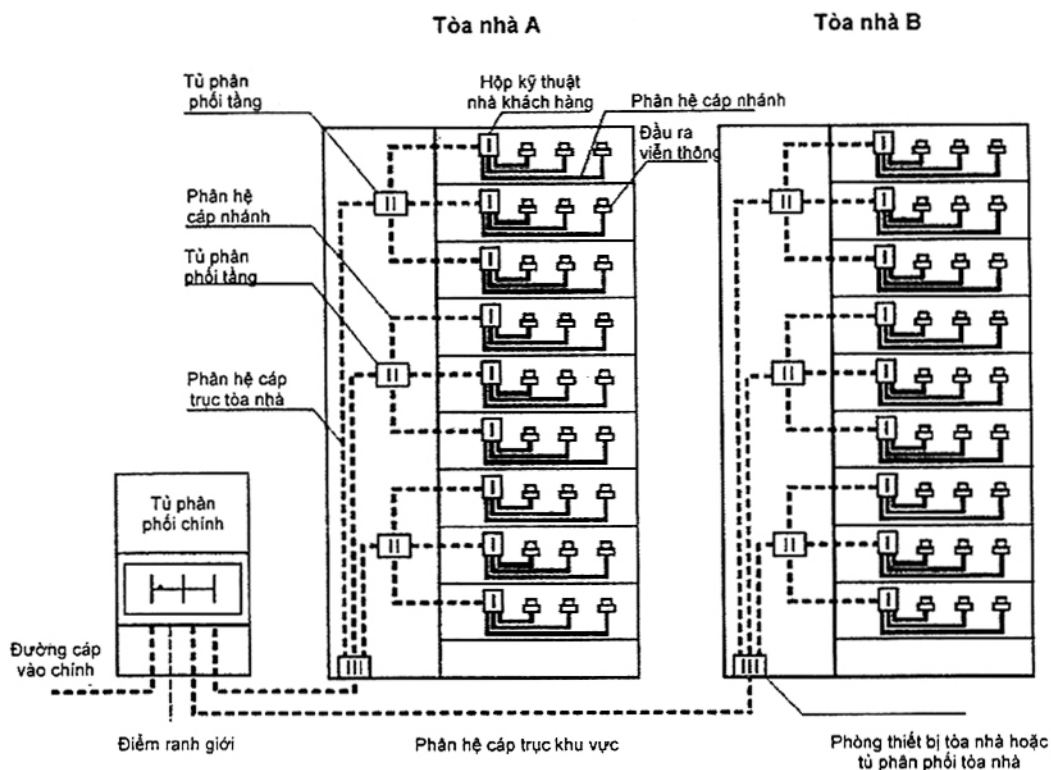
4.2 Cáp trong nhà chung cư, văn phòng

Cáp thông tin trong nhà chung cư, văn phòng có cấu hình như trong Hình 2.

Tại điểm ranh giới, tủ phân phối chính hoặc hệ thống phân phối chính phải được lắp đặt như thiết bị kết nối mạng người sử dụng. Phần từ tủ phân phối chính hoặc thống phân phối chính đến hệ thống phân phối tòa nhà được gọi là phân hệ cáp trực khu vực, phần từ hệ thống phân phối chính đến một hệ thống phân phối trung gian được gọi là phân hệ cáp trực tòa nhà, phần từ hệ thống phân phối trung gian đến hộp kỹ thuật tại nhà khách hàng hoặc đầu ra viễn thông được gọi là phân hệ cáp nhánh.

Việc nối chéo phân hệ cáp trực khu vực được thực hiện trong phòng viễn thông chính và trong từng phòng viễn thông của tòa nhà. Trong phân hệ cáp trực khu vực, các cáp từ phòng viễn thông được dẫn đến từng tòa nhà chung cư, văn phòng qua ống cống ngầm đặt trong rãnh hoặc máng cáp trong bãi đỗ xe ngầm của khối nhà. Trong phân hệ cáp trực khu vực, cáp có thể được cách ly với cáp nguồn để ngăn ngừa cảm ứng nguồn.

Cáp trong tòa nhà được chia thành 2 loại đó là cáp trực (cáp trực khu vực, cáp trực tòa nhà) và cáp nhánh. Cáp trực và cáp nhánh không được hư hỏng do lực kéo căng quá mức xảy ra trong khi hoặc sau khi lắp đặt. Lực kéo căng quy định đối với cáp 4 đôi để giảm thiểu độ võng cáp không được vượt quá 10 kg (100N) cũng không vượt quá thông số quy định của nhà sản xuất về cường độ kéo căng của cáp trực hoặc cáp nhánh. Để ngăn ngừa sự nhiễu điện trong trường hợp lắp đặt đoạn cáp dài thì cáp không được lắp đặt song song cùng với cáp điện lực



Hình 2 - Mô hình cáp trong các toà nhà chung cư, văn phòng

4.3 Yêu cầu thiết kế cáp đồng trong tòa nhà

- Việc thiết kế mạng cáp đồng trong tòa nhà phải đảm bảo chức năng cung cấp dịch vụ của mạng cáp và dung lượng đủ để đáp ứng nhu cầu sử dụng dịch vụ hiện tại và tương lai.
- Số lượng và kiểu của các phân hệ cáp phụ thuộc vào vị trí và kích thước của khu vực và tòa nhà, khả năng sử dụng dịch vụ của khách hàng.
- Đảm bảo đủ khả năng để nhiều nhà mạng cùng cung cấp dịch vụ.
- Cáp được đánh số rõ ràng tại 2 đầu để đảm bảo nhận biết trong suốt quá trình lắp đặt, sử dụng.
- Tại mỗi khu vực bố trí một hoặc một số tủ phân phối tùy theo diện tích và số lượng khách hàng sử dụng dịch vụ;
- Mỗi tòa nhà bố trí một hoặc một số tủ phân phối tòa nhà tùy theo quy mô, diện tích và số lượng thiết bị sử dụng dịch vụ;
- Việc phân bố các tủ phân phối tầng phải đảm bảo chiều dài của cáp là ngắn nhất, khoảng cách đến các hộp nối ngắn nhất và đảm bảo các yêu cầu truyền dẫn của kênh theo ISO/IEC 11801.
- Tủ phân phối tầng đến hộp kỹ thuật nhà khách hàng phải có đường 2 cáp riêng.

TCVN 10251:2013

- Đối với tòa nhà có nhiều hộ gia đình, hộp kỹ thuật của mỗi hộ gia đình hoặc hộp nối có chức năng như hộp kỹ thuật tại nhà khách hàng phải được lắp đặt ở từng khu vực riêng của người sử dụng.
- Các hộp nối (đầu ra) được bố trí đảm bảo dễ truy nhập được.
- Các hộp nối phải có đặc điểm nhận dạng cố định để người sử dụng có thể nhìn thấy.
- Cáp trục tòa nhà phải được thiết kế đảm bảo tuổi thọ của hệ thống cáp.
- An toàn cho mạng cáp, gọn gàng.
- Thuận tiện cho khai thác và có tính đến mở rộng, nâng cấp hoặc sửa chữa, thay thế.
- Trường hợp nhà thuê bao có quy mô lớn, sử dụng nhiều cáp thì sử dụng cầu cáp, máng cáp hoặc ống cống riêng cho cáp thông tin, không được đi chung với cáp điện lực.

4.4 Yêu cầu lắp đặt cáp đồng trong tòa nhà

4.4.1 Yêu cầu chung

- Phải đảm bảo rằng, yêu cầu lắp đặt cáp vào ống cống hoặc cầu cáp đã được tính toán kỹ, độ cong của cáp đảm bảo quy định tránh tình trạng thi công xong, kiểm tra cho thấy cáp bị hỏng.
- Hạn chế đặt chồng cáp lên nhau.
- Việc lắp đặt cáp trong nhà các khách hàng phải được thực hiện sao cho hiện tượng nhiễu được hạn chế đến mức tối đa.
 - + Nối đất cho hệ thống cáp: để đảm bảo rằng vỏ cáp và vỏ các thiết bị trong hệ thống có điện áp gần bằng không;
 - + Vỏ thiết bị: Nếu các vỏ thiết bị không đẳng áp, dòng nhiễu có thể chuyển qua đường cáp tín hiệu, gây nhiễu cho hệ thống, thậm chí làm hư hỏng hệ thống;
 - + Hiệu ứng che chắn: bằng cách tận dụng sự che chắn hoặc sử dụng các lớp che chắn tích cực sẽ hạn chế nhiễu đến hệ thống. Có thể áp dụng một số nguyên tắc cơ bản sau đây:
 - * Tất cả các cáp phải được nối đẳng áp với đất .
 - * Sử dụng cáp có che chắn hoặc đi cáp trong ống đối với các cáp quan trọng hoặc dễ bị ảnh hưởng.
 - * Chỉ bó chung các cáp cùng nhóm.
 - * Phải đảm bảo rằng các thiết bị có thể gây nhiễu đã được cấp điện riêng biệt.
- Phải đảm bảo mỹ quan cho tòa nhà.
- Hệ thống cáp được lắp đặt trong nhà thuê bao phải đảm bảo gọn gàng, hợp lý để thuận tiện cho việc khai thác, bảo dưỡng cũng như nâng cấp, mở rộng hệ thống cáp.
- Bán kính cong tối thiểu của cáp sợi đồng phải đảm bảo không nhỏ hơn 10 lần đường kính ngoài của cáp.

4.4.2 Khoảng cách an toàn

Khoảng cách nhỏ nhất giữa cáp trong nhà thuê bao với các công trình khác tại khu vực nhà thuê bao phải đảm bảo yêu cầu như trong Bảng 1.

Bảng 1- Khoảng cách nhỏ nhất giữa cáp thuê bao với các công trình khác

Công trình kiến trúc khác	Khoảng cách nhỏ nhất, mm
Đường dây điện 1 pha 220V hoặc ba pha 380 V kể cả các dây dẫn đất và dây trung tính	
+Trần	100
+Trong ống	50
Đường dây anten truyền thanh và truyền hình	100
Kim thu sét và dây dẫn sét	1800
Tất cả các dây đất, trừ dây dẫn tiếp đất của kim thu sét	50
Các đường ống kim loại (ống nước, nước thải) và kết cấu kim loại của toà nhà	50
Dây hoặc cáp của các hệ thống thông tin khác	50
Các đường ống dẫn khí đốt	150
CHÚ THÍCH:	
1. Khoảng cách trong bảng áp dụng với cả các chỗ giao chéo và đi song song.	
2. Nếu không thể đạt được khoảng cách tối thiểu như trong bảng, cáp thuê bao phải được lắp đặt trong ống nhựa PVC.	

4.4.3 Loại cáp và băng tần.

Cáp trong nhà thuê bao được lựa chọn phù hợp với băng tần và băng thông của dịch vụ như sau:

- Loại cáp lớp A băng tần cực đại 100 kHz;
- Loại cáp lớp B băng tần cực đại 1 MHz;
- Loại cáp lớp C băng tần cực đại 16 MHz
- Loại cáp lớp D băng tần cực đại 100 MHz
- Loại cáp lớp E băng tần cực đại 250 MHz

TCVN 10251:2013

- Loại cáp lớp E_A băng tần cực đại 500 MHz
- Loại cáp lớp F băng tần cực đại 600 MHz
- Loại cáp lớp F_A băng tần cực đại 1 000 MHz

4.4.4 Cổng cáp

Cổng cáp để lắp đặt cáp trong nhà thuê bao có thể sử dụng loại ống tròn hoặc ống hình chữ nhật.

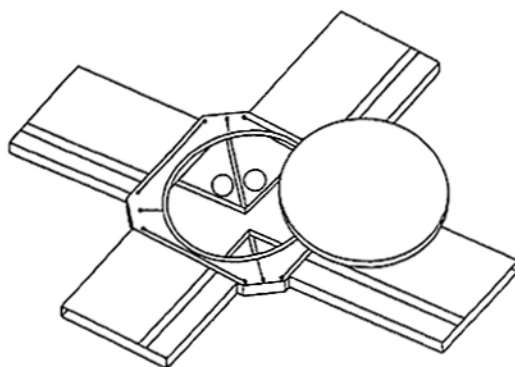
Đối với ống tròn, tùy theo kích thước và dung lượng cáp lắp đặt để lựa chọn ống cổng lắp đặt có đường kính thích hợp theo Bảng 2 dưới đây:

Bảng 2 - Cỡ ống và cỡ cáp lớn nhất có thể lắp đặt

Đường kính trong ống (mm)	Đường kính cho phép lớn nhất của cáp lắp đặt (mm)
Φ 100	Φ 80
Φ 80	Φ 60
Φ 70	Φ 50
Φ 55	Φ 38
Φ 45	Φ 30
Φ 35	Φ 25
Φ 25	Φ 12

Vị trí lắp đặt ống cổng chôn ngầm được ưu tiên lắp đặt theo các vị trí sau đây: đi dưới nền nhà, trên tường.

Tại các vị trí thay đổi góc phải đảm bảo để khi lắp đặt cáp không bị uốn cong quá mức cho phép.



Hình 3 - Ống cổng vuông đi ngầm dưới sàn nhà

4.4.5 Ống ghen lắp nổi

Trường hợp không lắp đặt được ống ngầm, sử dụng ống ghen lắp nổi trên tường để lắp đặt cáp đồng. Việc lắp đặt ống ghen nhựa trên tường phải lựa chọn vị trí phù hợp để đảm bảo mỹ quan, ưu tiên lắp đặt ở gần sàn nhà.

Ống ghen được lắp thẳng đứng hoặc nằm ngang theo mặt sàn nhà.

Khi khoan lắp đặt ống ghen đặc biệt lưu ý kiểm tra các công trình ngầm trong tường như cáp điện, ống nước v.v. để đảm bảo không khoan phải các công trình ngầm đó. Khoảng cách giữa hai vị trí định vị ống ghen vào tường không lớn hơn 1,5 m.

4.4.6 Lắp đặt cáp

4.4.6.1 Cáp đi trong ống ngầm, ống ghen lắp nổi.

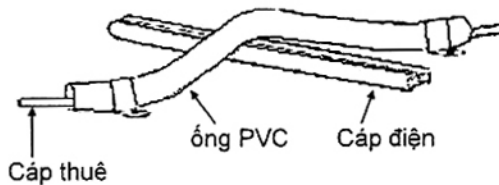
- Cáp được lắp đặt vào ống ngầm hoặc ống ghen bằng phương pháp kéo trực tiếp dùng dây mồi hoặc dùng phương pháp bắn cáp. Khi kéo cáp không tác động lực đột biến.

- Cáp thuê bao phải liên tục không được hàn nối bên trong ống.

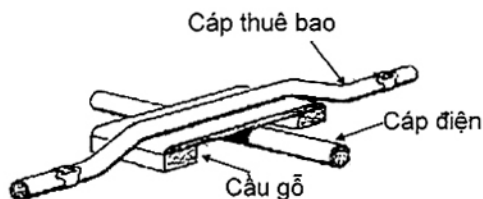
4.4.6.2 Cáp đi nổi trên bề mặt tường

Cáp thuê bao sợi đồng phải gá lắp chắc chắn, được bảo vệ và không bị ảnh hưởng do các hoạt động của con người gây ra. Không lắp đặt tại các vị trí có thể bị hư hỏng do các yếu tố về cơ, lý, hoá.

- Lắp đặt cáp thuê bao phải cách xa cáp điện và các thiết bị điện đảm bảo khoảng cách như trong bảng 1. Không được phép kéo cáp thuê bao vào cùng một ống hoặc lỗ với đường dây điện. Trường hợp giao chéo cáp điện, cáp đồng phải đi trong ống PVC vuông góc với cáp điện dài ra về hai phía ít nhất là 25 mm như mô tả trên Hình 4 hoặc lắp đặt cầu gỗ phân cách dày tối thiểu 6 mm bên trên cáp điện dài ra về hai phía ít nhất là 25 mm như mô tả trên Hình 5.



Hình 4 - Sử dụng ống PVC tại chỗ giao chéo



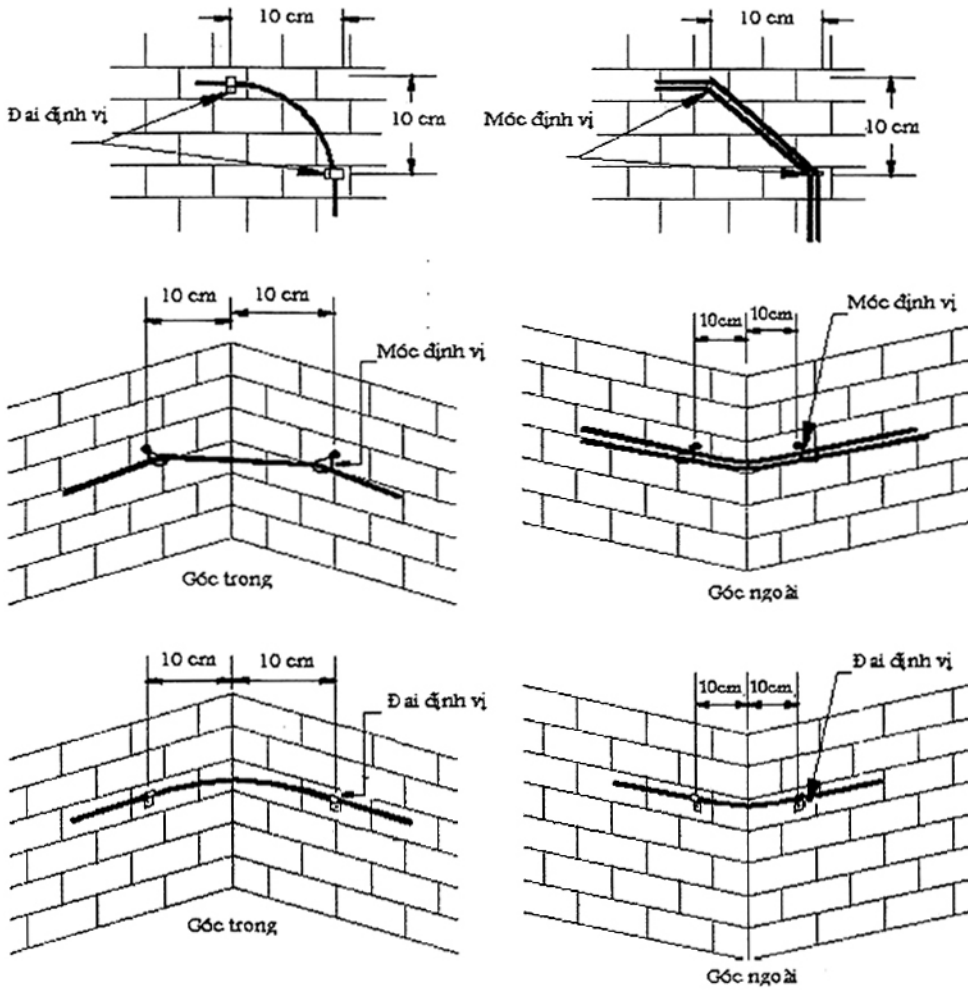
Hình 5 - Sử dụng cầu gỗ phân cách tại chỗ giao chéo

TCVN 10251:2013

CHÚ THÍCH: Trong trường hợp cáp điện đi trong ống, không cần sử dụng ống hoặc cầu gỗ cho cáp thuê bao tại chỗ giao chéo.

- Cáp đi trên tường:

- + Vị trí cáp thuê bao gắn trên tường phải cao hơn cửa sổ hoặc cửa ra vào ít nhất là 20 cm.
- + Cáp thuê bao đi trên tường phải theo chiều nằm ngang hoặc thẳng đứng và ở vị trí ít có thể nhìn thấy nhất.
- + Cáp ở vị trí có khả năng bị hư hỏng phải bảo vệ cáp bằng ống dẫn cáp.
- + Các vị trí định vị cáp với tường phải nằm về một phía đối với cả đoạn cáp. Các vị trí định vị phải nằm về phía trong của chỗ uốn cong cáp như mô tả trên hình 6. Đối với các đoạn cáp uốn cong hoặc gấp khúc phải sử dụng chi tiết định vị ở vị trí so với góc vuông là 10 cm như Hình 6.
- + Cáp thuê bao đi vòng phía ngoài góc tường phải dùng băng đệm quấn quanh cáp.
- + Đối với các đoạn cáp đi ngang, chi tiết định vị phải được đặt cách nhau không quá 40 cm với cáp có đường kính lớn hơn hoặc bằng 25 mm và không quá 60 cm với cáp có đường kính nhỏ hơn 25 mm.
- + Đối với đoạn cáp đi dọc, các chi tiết định vị phải được đặt cách nhau không quá 60 cm với tất cả các cỡ cáp.



Hình 6 - Cáp đi trên tường và vòng phía trong và phía ngoài tường

4.5 Yêu cầu thiết kế cáp quang

Hệ thống cáp sợi quang được thiết kế phải đảm bảo các yêu cầu như sau:

- Cáp phân phối tầng phải được thiết kế để hỗ trợ rộng nhất các ứng dụng đã có và sẽ có và vì vậy sẽ có thời gian phục vụ dài nhất. Việc này sẽ giảm nhỏ hư hỏng và giá thành đi cáp trong khu vực làm việc.
- Cáp trục tòa nhà phải được thiết kế đảm bảo tuổi thọ của hệ thống cáp.
- An toàn cho mạng cáp, gọn gàng.
- Thuận tiện cho khai thác và có tính đến mở rộng, nâng cấp hoặc sửa chữa, thay thế.
- Trường hợp nhà thuê bao có quy mô lớn, sử dụng nhiều cáp thì sử dụng cầu cáp, hoặc ống cống riêng cho cáp thông tin, không nên sử dụng chung với cáp điện lực.

4.6 Yêu cầu lắp đặt cáp quang trong tòa nhà

- Cáp sợi quang được lắp trong ống nhựa ngầm trong tường hoặc gắn nổi trên bề mặt tường.
- Khi lắp đặt cáp sợi quang trong ống nhựa ngầm, nếu khoảng cách giữa 1 đầu ống lớn và có vị trí gấp khúc phải dùng phương pháp bắn cáp để luồn cáp.
- Trong quá trình thi công không được để cáp bị uốn cong quá mức cho phép (20 lần đường kính cáp)
- Phải đảm bảo rằng, yêu cầu lắp đặt cáp vào ống cống hoặc cầu cáp đã được tính toán kỹ, độ cong của cáp đảm bảo quy định tránh tình trạng thi công xong, kiểm tra cho thấy cáp bị hỏng.
- Phạm đảo bảo mỹ quan cho tòa nhà.
- Nếu có các cáp khác đặt chồng lên cáp quang thì phải dùng thêm ống bảo vệ cho cáp quang;
- Hệ thống cáp được lắp đặt trong nhà thuê bao phải đảm bảo gọn gàng, hợp lý để thuận tiện cho việc khai thác, bảo dưỡng cũng như nâng cấp, mở rộng hệ thống cáp.
- Bán kính cong của cáp phải không được nhỏ hơn 20 lần đường kính ngoài của cáp;
- Khi lắp cáp dựng thẳng đứng, phải đảm bảo trọng lượng của cáp không được vượt quá tải căng lớn nhất của cáp khi lắp đặt;
- Cáp đi thẳng đứng được kẹp phụ trợ tại các điểm trung gian để giảm tải kéo căng của cáp. Lực căng của cáp phải đảm bảo nhỏ hơn trọng lượng 1 km cáp;
- Không được để cáp biến dạng, bẹp trong bất cứ đoạn nào. Kẹp giữ cáp phải phẳng, nhấn để tránh ảnh hưởng đến cáp. Dây nhảy cần được luồn trong ống nhựa mềm tại những vị trí cần thiết;
- Nếu không dùng kẹp cáp thì có thể sử dụng bộ treo cáp tại cuối cáp và trung gian dọc theo phương đi lên để treo cáp. Bộ treo cáp phải không được làm biến dạng cáp. Tại chỗ treo cáp có thể thắt chặt để tránh trường hợp bị trượt ra ngoài. Trường hợp có bộ treo cáp được gắn lên xà, tường thì phải đảm bảo chắc chắn rằng độ uốn cong của cáp không vượt quá quy định.
- Các thông số cơ học và truyền dẫn phải đảm bảo các quy định trong IEC 11801.

4.7 Yêu cầu về kết nối phần cứng của cáp đồng, cáp quang.**4.7.1 Yêu cầu về kết nối phần cứng của cáp đồng**

Cáp đồng được hàn nối bằng măng xông và tủ, hộp cáp

Yêu cầu kỹ thuật của phiên nối cáp đồng sử dụng trong măng xông, tủ, hộp cáp phải đảm bảo như sau:

Bảng 3 - Suy hao xen vào của phần cứng nối cáp đồng

Tần số, MHz	Loại 3 (dB)	Loại 5 (dB)
1	58	65
4	46	65
8	39,9	64,9

10	38,0	63,0
16	33,9	58,9
20	-	57,0
25	-	55,0
31,25	-	53,1
62,5	-	47,1
100	-	43

Bảng 4 - Suy hao xuyên âm đầu gắn của phần cứng kết nối cáp đồng

Tần số, MHz	Loại 3 (dB)	Loại 5 (dB)
1	58,0	65
4	46	65
8	39,9	64,9
10	38,0	63,0
16	33,9	58,9
20	-	57
25	-	55
31,25	-	53,1
62,5	-	47,1
100	-	43,0

Bảng 5 - Suy hao phản xạ của phần cứng kết nối cáp đồng

Tần số, MHz	Loại 5 (dB)
1	30,0
4	30,0
8	30,0
10	30,0
16	30,0
20	30,0
25	30,0

31,25	30,0
62,5	24,1
100	20,0

Bảng 6 - Suy hao xuyên âm đầu xa của phần cứng kết nối cáp đồng

Tần số, MHz	Loại 5 (dB)
1	65
4	63,1
8	57
10	55,1
16	51,0
20	49,1
25	47,1
31,25	45,2
62,5	39,2
100	35,1

Bảng 7 - Điện trở vòng,một chiều của phần cứng kết nối cáp đồng

	Loại 3 (dB)	Loại 5e (dB)
Điện trở vòng một chiều (Ω)	0,3	0,2

4.7.2 Yêu cầu về kết nối phần cứng của cáp quang

Yêu cầu kỹ thuật của phần cứng kết nối cáp quang phải đảm bảo như sau:

Bảng 8 – Các đặc tính cơ khí và quang của phần cứng kết nối cáp quang

Đặc tính cơ khí và quang		Yêu cầu	Tiêu chuẩn
a)	Kích thước vật lý (chỉ ở đầu ra viễn thông)	Kích cỡ đầu nối và đường kính	IEC 60874-19-3 (đa mode) hoặc IEC 60874-19-2 (đơn mode)
b)	Tương thích đầu cuối cáp		
	Đường kính ngoài bình thường,	125	IEC 60793-2, mục 5

	μm		(A1a, A1b) và 32.2 (B1)	
	Đường kính đệm bình thường, mm	-	IEC 60794-2 (3?), 6.1	
	Đường kính ngoài cùng của cáp, mm	-	IEC 60794-2(3?), 6.1	
c)	Chu kỳ chịu đựng cơ khí (Tính bền)	≥ 500	IEC 61300-2-2	
d)	Truyền dẫn đôi đực cái			
	Suy hao xen vào lớn nhất, dB	Khác	0,75	IEC 61300-3-34
		Măng xông	0,3	IEC 61073-1
	Suy hao phản xạ lớn nhất, dB	Đa mode	20	IEC 61300-3-6
		Đơn mode	35	

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] QCVN 33: 2011/BTTTT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về lắp đặt mạng cáp ngoại vi viễn thông.
 - [2] L.76 Các yêu cầu cáp đồng với một số kỹ thuật bao gồm cáp trong nhà và cấu trúc cáp.
 - [3] TIA/EIA-568-B.2 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part 2: Balanced Twisted-Pair Cabling Components.
-