 **TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐIỆN LỰC**

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

****

**BÁO CÁO**

**MÔN: HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐIỆN LỰC**

**ĐỀ TÀI: CÁC CÔNG NGHỆ TRUYỀN DẪN TRONG HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐIỆN LỰC**

**Giảng viên hướng dẫn : NGÔ NGỌC THÀNH**

**Sinh viên thực hiện : TRẦN THỊ DIỆU NINH**

**ĐINH VĂN ĐÔNG**

**NGUYỄN VĂN TÚ**

**Lớp : D10-CNPM**

Hà Nội, ngày... tháng... năm 2017

**LỜI CẢM ƠN**

Nhóm chúng em xin chân thành cảm ơn các thầy, cô giáo trong Khoa Công nghệ thông tin, trường Đại học Điện Lực, đã tạo điều kiện cho em thực hiện đề tài này.

Để có thể hoàn thành báo cáo đề tài “Các công nghệ truyền dẫn trong hệ thống thông tin Điện Lực”, nhóm em xin gửi lời cảm ơn chân thành nhất tới thầy *Ngô Ngọc Thành*, đã truyền đạt, giảng dạy cho chúng em những kiến thức, những kinh nghiệm qúy báu trong thời gian học tập và rèn luyện, tận tình hướng dẫn chúng em trong quá trình làm báo cáo này.

Nhóm em cũng gửi lời cảm ơn tới bạn bè đã đóng góp những ý kiến quý bàu để nhóm em có thể hoàn thành báo cáo tốt hơn.

Tuy nhiên, do thời gian và trình độ có hạn nên báo cáo này chắc chắn không tránh khỏi những thiếu sót, nhóm em rất mong được sự đóng góp ý kiến của các thầy và toàn thể các bạn. Nhóm em xin chân thành cảm ơn.

Một lần nữa, em xin chân thành cảm ơn và luôn mong nhận được sự đóng góp quý báu của tất cả mọi người.

**LỜI MỞ ĐẦU**

Công nghệ truyền thông tin trên đường dây điện lực PLC (Power Line Communication) mở ra hướng phát triển mới trong lĩnh vực công nghệ thông tin. Với việc sử dụng các đường dây truyền tảu điện để truyền dữ liệu, công nghệ PLC cho phép kết hợp các dịch vụ truyền tin và năng lượng. Trước đây, những thành tựu của khoa học kỹ thuật từ những năm 50 của thế kỷ 20 đã cho phép sử dụng đường dây điện để truyền các tín hiệu đo lường, giám sát, điều khiển. Cùng với tốc độ phát triển nhanh chóng của các công nghệ khác trong lĩnh vực viễn thông và công nghệ thông tin, hiện nay công nghệ PLC đã cho phép cung cấp dịch vụ truyền tải điện kết hợp với truyền dữ liệu trực tiếp tới người sử dụng. Vì vậy, trong môn học này nhóm em đã chọn đề tài “***Các công nghệ truyền dẫn trong hệ thống thông tin Điện Lực***”. Báo cáo được chia làm 2 phần:

Phần 1: Tổng quan về hệ thống thông tin Điện Lực

Phần 2: Các công nghệ truyền dẫn trong hệ thống thông tin Điện Lực

**PHẦN 1: TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐIỆN LỰC**

* 1. **Giới thiệu tổng quan về hệ thống thông tin điện lực**
* **Khái niệm hệ thống**

Hệ thống là một tập hợp vật chất và phi vật chất như người, máy móc, thông tin, dữ liệu, các phương pháp xử lý, các qui tắc, quy trình xử lý gọi là các phần tử của hệ thống. Trong hệ thống, các phần tử tương tác với nhau và cùng hoạt động để hướng tới mục đích chung.

* **Khái niệm thông tin**

Thông tin là một loại tài nguyên của tổ chức, phải được quản lý chu đáo giống như mọi tài nguyên khác. Việc xử lý thông tin đòi hỏi chi phí về thời gian, tiền bạc và nhân lực. Việc xử lý thông tin phải hướng tới khai thác tối đa tiềm năng của nó.

* **Khái niệm về hệ thống thông tin (HTTT)**

Hệ thống thông tin (Information System – IS) là một hệ thống mà mục tiêu tôn tại của nó là cung cấp thông tin phục vụ cho hoạt động của con người trong một tổ chức nào đó. Ta có thể hiểu hệ thống thông tin là hệ thống mà mối liên hệ giữa các thành phần của nó cũng như mối liên hệ giữa nó với các hệ thống khác là sự trao đổi thông tin.



*Hình 1.1. Biểu diễn mối liên hệ các thành phần trong hệ thống thông tin.*

Hệ thống thông tin là một hệ thống bao gồm con người, dữ liệu, các quy trình và công nghệ thông tin tương tác với nhau để thu thập, xử lý, lưu trữ và cung cấp thông tin cần thiết ở đầu ra nhằm hỗ trợ cho một hệ thống. Hệ thống thông tin hiện hữu dưới mọi hình dạng và quy mô.

Hệ thống thông tin trong một tổ chức có chức năng thu nhận và quản lý dữ liệu để cung cấp những thông tin hữu ích nhằm hỗ trợ cho tổ chức đó và các nhân viên, khách hàng, nhà cung cấp hay đối tác của nó. Ngày nay, nhiều tổ chức xem các hệ thống thông tin là yếu tố thiết yếu giúp họ có đủ năng lực cạnh tranh và đạt được những bước tiến lớn trong hoạt động. Hầu hết các tổ chức nhận thấy rằng tất cả nhân viên đều cần phải tham gia vào quá trình phát triển các hệ thống thông tin. Do vậy, phát triển hệ thống thông tin là một chủ đề ít nhiều có liên quan tới bạn cho dù bạn có ý định học tập để trở nên chuyên nghiệp trong lĩnh vực này hay không.

***Các HTTT có thể được phân loại theo các chức năng chúng phục vụ.***

• Hệ thống xử lý giao dịch (Transaction processing system - TPS) là một hệ thống thông tin có chức năng thu thập và xử lý dữ liệu về các giao dịch nghiệp vụ.

• Hệ thống thông tin quản lý (Management information system - MIS) là một hệ thống thông tin cung cấp thông tin cho việc báo cáo hướng quản lý dựa trên việc xử lý giao dịch và các hoạt động của tổ chức.

• Hệ thống hỗ trợ quyết định (Decision support system - DSS) là một hệ thống thông tin vừa có thể trợ giúp xác định các thời cơ ra quyết định, vừa có thể cung cấp thông tin để trợ giúp việc ra quyết định.

• Hệ thống thông tin điều hành (Excutive information system - EIS) là một hệ thống thông tin hỗ trợ nhu cầu lập kế hoạch và đánh giá của các nhà quản lý điều hành.

• Hệ thống chuyên gia (Expert System) là hệ thống thông tin thu thập tri thức chuyên môn của các chuyên gia rồi mô phỏng tri thức đó nhằm đem lại lợi ích cho người sử dụng bình thường.

• Hệ thống truyền thông và cộng tác (Communication and collaboration system) là một hệ thống thông tin làm tăng hiệu quả giao tiếp giữa các nhân viên, đối tác, khách hàng và nhà cung cấp để củng cố khả năng cộng tác giữa họ.

• Hệ thống tự động văn phòng (Office automation system) là một hệ thống thông tin hỗ trợ các hoạt động nghiệp vụ văn phòng nhằm cải thiện luồng công việc giữa các nhân viên.

**1.2. Cấu trúc và cơ sở hạ tầng hệ thống thông tin điện lực**

Căn cứ trên kết cấu hiện có của Hệ thống thông tin Điện Lực Việt Nam, ta có thể nghiên cứu cấu trúc của HTTT Điện Lực Việt Nam theo mô hình phân lớp. Theo mô hình này, cấu trúc Hệ thống thông tin Điện Lực Việt Nam được phân thành 3 lớp rõ rệt.

* Lớp thứ nhất: là mạng đường trục chính (bachbone).
* Lớp thứ hai: là mạng đường trục các khu vực bắc, trung, nam.
* Lớp thứ ba: là mạng con, các mạch nhánh. Với mỗi lớp có các đặc điểm riêng về chức năng hay kết cấu, thể hiện nét đặc trưng riêng

**PHẦN 2: CÁC CÔNG NGHỆ TRUYỀN DẪN TRONG HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐIỆN LỰC**

**3.1 Thông tin quang**

**3.1.1 Những khái niệm cơ bản**

Khác với thông tin hữu tuyến và vô tuyến - các loại thông tin sử dụng các môi trường truyền dẫn tương ứng là dây dẫn và không gian - thông tin quang là một hệ thống truyền tin thông qua sợi quang. Điều đó có nghĩa là thông tin được chuyển thành ánh sáng và sau đó ánh sáng được truyền qua sợi quang. Tại nơi nhận, nó lại được biến đổi trở lại thành thông tin ban đầu.

* **Các đặc tính của thông tin quang**

Trong thông tin sợi quang, các ưu điểm sau của sợi quang được sử dụng một cách hiệu quả: độ suy hao truyền dẫn thấp và băng thông lớn. thêm vào đó, chúng có thể sử dụng để thiết lập các đường truyền dẫn nhẹ và mỏng (nhỏ), không có xuyên âm với các đường sợi quang bên cạnh và không chịu ảnh hưởng của nhiễm cảm ứng sóng điện tử. Trong thực tế sợi quang là phương tiện truyền dẫn thông tin hiệu quả và kinh tế nhất đang có hiện nay.

Trước hết, với băng thông lớn nên nó có thể truyền một khối lượng thông tin lớn như các tín hiệu âm thanh, dữ liệu, và các tín hiệu hỗn hợp bằng cách sử dụng sợi quang, một khối lượng lớn các tín hiệu âm thanh và hình ảnh có thể được truyền đến những địa điểm cách xa hàng 100 km mà không cần đến các bộ tái tạo.

Thứ hai, sợi quang nhỏ nhẹ và không có xuyên âm. Do vậy, chúng có thể được lắp đặt dễ dàng ở các thành phố, tàu thuỷ, máy bay và các toà nhà cao tầng không cần phải lắp thêm các đường ống và cống cáp.

Thứ ba, vỏ sợi quang được chế tạo từ các chất điện môi phí dẫn nên chúng không chịu ảnh hưởng bởi can nhiễu của sóng điện từ và của xung điện từ. Vì vậy, chúng có thể sử dụng để truyền dẫn mà không có tiếng ồn. Điều đó có nghĩa là nó có thể lắp đặt cùng với cáp điện lực và có thể sử dụng trong môi trường phản ứng hạt nhân.

Thứ tư, do nguyên liệu chủ yếu để sản xuất sợi quang là cát và chất dẻo - là những thứ rẻ hơn đồng nhiều - nên nó kinh tế hơn cáp đồng trục nhiều. giá thành của sợi quang sẽ giảm nhanh một khi công nghệ mới được đưa ra. Ngoài ra, như đã đề cập ở trên, do đặc trưng là có độ tổn thất thấp, giá thành lắp đạt ban đầu cũng như giá thành bảo dưỡng và sửa chữa thấp bởi vì chúng cần ít các bộ tái tạo hơn

Ngoài những ưu điểm đã nêu trên, sợi quang có độ an toàn, bảo mật cao, tuổi thọ dài và có khả năng đề kháng môi trường lớn. Nó cũng dễ bảo dưỡng, sửa chữa và có ĐTC cao. Hơn nữa, nó không bị rò rỉ tín hiệu và dễ kéo dài khi cần và có thể chế tạo với giá thành thấp. Trong bảng 3.1, chúng ta tổng hợp các ưu điểm trên. Nhờ những ưu điểm này, sợi quang được sử dụng cho các mạng lưới điện thoại, dữ liệu, và phát thanh truyền hình (dịch vụ băng rộng), thông tin điện lực, các ứng dụng y tế và quân sự, cũng như các thiết bị đo.

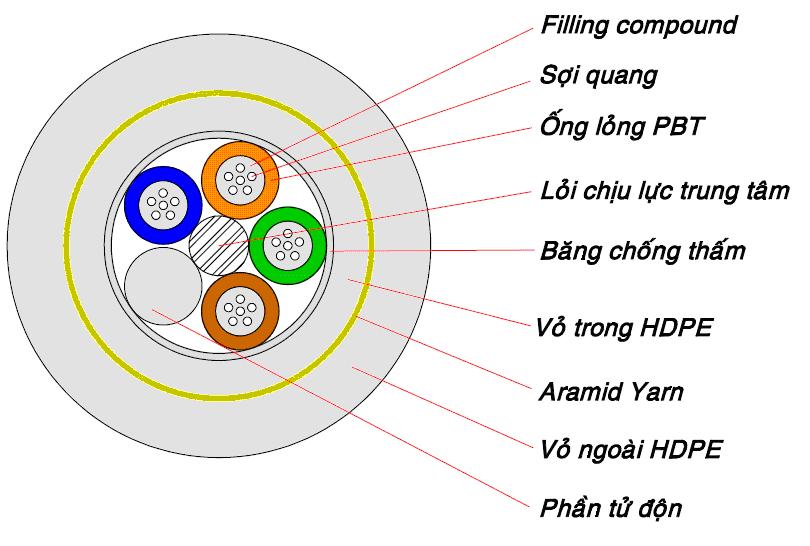
**Bảng 3.1. Các ưu nhược điểm của sợi quang**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Đặc tính | Ưu điểm | Nhược điểm |
| Độ tổn thất thấp | Cự ly tái tạo tín hiệu xa, giảm chi phí thiết bị đường dây dẫn |  |
| Dải thông lớn | Truyền dẫn dung lượng lớn |  |
| Giảm kích thước đường truyền dẫn | Dễ lắp đặt và bảo dưỡng, giảm chi phí lắp đặt cổng | Khó đấu nối |
| Phi dẫn | Ngăn ngừa xuyên âm, thông tin an toàn | Cần có các đường dây, cấp nguồn cho tiếp phát |
| Nguồn - cắt | Nguyên liệu phong phú, chi phí sản xuất rẻ | Cần có các phương thức chỉnh lõi mới (cáp) |
| Đánh giá | Đường truyền tuyệt vời | Có thể giải quyết bằng cách cải tiến bộ công nghê mới |

* **Cáp sợi quang**

Sợi quang là những dây nhỏ và dẻo truyền các ánh sáng nhìn thấy được và các tia hồng ngoại. Như đã được trình bày trong hình 3.1, chúng có lõi ở giữa và có phần bao bọc xung quanh lõi. Để ánh sáng có thể phản xạ một cách hoàn toàn trong lõi thì chiết suất của lõi lớn hơn chiết suất của áo một chút. Vỏ bọc ở phía ngoài áo bảo vệ sợi quang khỏi bị ẩm và ăn mòn, đồng thời chống xuyên âm với các sợi đi bên cạnh và làm cho sợi quang dễ xử lý. Để bọc ngoài, ta dùng các nguyên liệu mềm và độ tổn thất năng lượng quang lớn.

Lõi và áo được làm bằng thuỷ tinh hay chất dẻo (silica), chất dẻo, kim loại, fluor, sợi quang kết tinh. Ngoài ra chúng được phân loại thành các loại sợi quang đơn mode và đa mode tương ứng với số lượng mode của ánh sáng truyền qua sợi quang. Ngoài ra chúng cũng được phân loại thành sợi quang có chỉ số bước và chỉ số lớp tuỳ theo hình dạng và chiết suất của các phần của lõi sợi quang.

****

*Hình 3.1. Cấu trúc cáp sợi quang.*

**3.1.2. Tổng quan về hệ thống thông tin quang.**

**Cấu hình của hệ thống thông tin quang**

Để thiết lập một hệ thống truyền dẫn hợp lý, việc lựa chọn môi trường truyền dẫn, phương pháp truyền dẫn và phương pháp điều chế/ghép kênh phải được xem xét trước tiên. Cho đến nay thì không gian được sử dụng một cách rộng rãi cho thông tin vô tuyến, còn cáp đôi xoắn và cáp đồng trục cho thông tin hữu tuyến. Trong phần dưới đây, chúng ta chỉ bàn đến các phương pháp truyền dẫn hiện đang sẵn có dựa trên việc sử dụng cáp quang. Sự điều chế sóng mang quang của hệ thống truyền dẫn quang hiện nay được thực hiện với sự điều chế theo mật độ vì các nguyên nhân sau:

* Sóng mang quang, nhận được từ các phần tử phát quang hiện có, không dủ ổn định để phát thông tin sau khi có sự thay đổi về pha và độ khuyếch đại và phần lớn không phải là các sóng mang đơn tần. Đặc biệt các đi-ốt phát quang đều không phải là nhất quán và vì vậy có thể coi ánh sáng đại loại như tiếng ồn thay vì sóng mang. Do đó, chỉ có năng lượng là cường độ ánh sáng tức thời được sử dụng.
* Hiện nay, các laser bán dẫn được chế tạo đã có tính nhất quán tuyệt vời và do đó có khả năng cung cấp sóng mang quang ổn định. Tuy nhiên, công nghệ tạo phách - một công nghệ biến đổi tần số cần thiết để điều chế pha - còn chưa được phát triển đầy đủ.
* Nếu một sóng mang đơn tần có tần số cao được phát đi theo cáp quang đa mode - điều mà có thể xử lý một cách dễ dàng - thì các đặc tính truyền dẫn thay đổi tương đối phức tạp và cáp quang bị dao động do sự giao thoa gây ra bởi sự biến đổi mode hoặc do phản xạ trong khi truyền dẫn và kết quả là rất khó sản xuất một hệ thống truyền dẫn ổn định. Vì vậy, trong nhiều ứng dụng, việc sử dụng phương pháp điều chế mật độ có khả năng sẽ được tiếp tục.
* Đối với trường hợp đều chế quang theo mật độ (im) có rất nhiều phương pháp để biến đổi tín hiệu quang thông qua việc điều chế và ghép kênh các tín hiệu cần phát.
* Phương pháp phân chia theo thời gian (TDM) được sử dụng một cách rộng rãi khi ghép kênh các tín hiệu như số liệu, âm thanh điều chế xung mã PCM (64kb/s) và số liệu video digital. Tuy nhiên, trong truyền dẫn cự ly ngắn, của các tín hiệu video băng rộng rãi cũng có thể sử dụng phương pháp truyền dẫn analog. Phương pháp điều chế mật độ số dim - phương pháp truyền các kênh tín hiệu video bằng im - và phương pháp thực hiện điều chế tần số (FM) và điều chế tần số xung (PFM) sớm để tăng cự ly truyền dẫn có thể được sử dụng cho mục tiêu này.

Ngoài TDM và FDM, phương pháp phân chia theo bước sóng (WDM) -phương pháp điều chế một số sóng mang quang có các bước sóng khác nhau thành các tín hiệu điện khác nhau và sau đó có thể truyền chúng qua một sợi cáp quang - cũng đang được sử dụng. Hơn nữa, khi truyền nhiều kênh thông qua cáp quang, một số lượng lớn các dữ liệu có thể được gửi đi nhờ gia tăng số lõi cáp sau khi đó ghép các kênh trên. Phương pháp này được gọi là ghép kênh SDM. Hệ thống truyền dẫn quang có thể được thiết lập bằng cách sử dụng hỗn hợp TDM/FDM, WDM và SDM. chúng ta có thể thấy rằng hệ thống truyền dẫn quang cũng tương tự như phương pháp truyền dẫn cáp đôi và cáp đồng trục truyền thống, chỉ có khác là nó biến đổi các tín hiệu điện thành tín hiệu quang và ngược lại tại đầu thu.

Phương pháp truyền dẫn analog có thể được tiến hành chỉ với một bộ khuyếch đại tạo điều kiện để phía thu nhận được mức ra theo yêu cầu bằng cách biến đổi các tín hiệu điện thành các tín hiệu quang và ngược lại. Khi sử dụng phương pháp điều chế PCM thì mọi chức năng giải điều chế tương ứng với nó cần được gán cho phía thu. Cho tới đây, chúng ta đó mô tả các chức năng cơ bản của hệ thống truyền dẫn quang. Ngoài những phần đã trình bày ở trên, hệ thống hoạt động thực tế còn có thêm một mạch ổn định đầu ra của các tín hiệu quang cần phát, một mạch AGC để duy trì tính đồng nhất của đầu ra tín hiệu điện ở phía thu và một mạch để giám sát mỗi phía.

**3.2. Công nghệ truyền dẫn siêu cao tần (Viba)**

**Nền tảng của thông tin viba**

Thông tin vô tuyến sử dụng khoảng không gian làm môi trường truyền dẫn. phương pháp thông tin là: phía phát bức xạ các tín hiệu thông tin bằng sóng điện từ, phía thu nhận sóng điện từ phía phát qua không gian và tách lấy tín hiệu gốc. Các đặc tính của sóng viba: Tần số sử dụng cho sóng điện từ như vai trò súng mạng trong thông tin viba được gọi riêng là "tần số vô tuyến" (rf). Tần số này chiếm một dải rất rộng từ VLF (tần số cực thấp) tới sóng milimét. Không thể lý giải đầy đủ sóng vô tuyến theo lý thuyết, bởi vì nó không chỉ bị ảnh hưởng bởi tầng đối lưu và tầng điện ly mà còn bởi các thiên thể, kể cả mặt trời. Do vậy, việc đánh giá các trạng thái của các hành tinh, của tầng đối lưu và điện ly và việc dự báo đường truyền sóng vô tuyến cũng như khả năng liên lạc dựa trên nhiều dữ liệu trong quá khứ là hết sức quan trọng.

**Phân loại tần số viba**

Trong thông tin viba, cơ chế truyền sóng vô tuyến và việc sử dụng thiết bị truyền thông phụ thuộc vào tần số vô tuyến sử dụng. Bảng 2.3 trình bày băng tần số vô tuyến được phân loại theo tiêu chuẩn quốc tế hiện hành và theo cơ chế và phương thức sử dụng sóng vô tuyến

**Bảng 3.3. Phân loại, cơ chế và sử dụng sóng vô tuyến**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tần số | Băng tần | Cơ chế truyền song vô tuyến | Cự ly thông tin và lĩnh vực sử dụng |
| 3kHz ~ 30kHz | VLF | Song đất - điện ly | Thông tin quân sự khắp thế giới |
| 30kHz ~ 300kHz | LF | Sóng đất | 1500km vô tuyến |
| 300kHz ~ 3mHz | MF | Song đất (cự ly ngắn)  Sóng trời (cự ly dài) | Phát thanh cố định hang không, đạo hang, liên lạc nghiệp dư |
| 3mHz ~ 30mHz | hf | Sóng trời | 3~6mHz: thông tin liên lục địa  6~30mHz: thông tin di động  Thông tin kinh doanh và nghiệp dư, dân sự quốc tế |
| 30mHz~300mHz | VHF | Sóng trời  Sóng đối lưu | Thông tin trực thi, VHF, FM |
| 300mHz~3gHz | UHF | Sóng trời  Sóng đối lưu | Radar, đa thông tin  Thông tin di dộng |
| 3gHz~30gHz | SHF, viba | Sóng trời | Thông tin vệ tinh, thông tin cố định, radar |
| 30gHz~300gHz | EHF | Sóng trời | Thông tin cho tương lai |

**Đường truyền lan sóng vô tuyến**

Sóng vô tuyến không truyền lan theo dạng lý tưởng khi chúng ở trong không gian do ảnh hưởng của mặt đất và tầng đối lưu. Đường truyền sóng giữa các đầu phát T và đầu thu R còn có súng phản xạ từ bề mặt đất để đạt tới trạm thu, ngoài sóng trực tiếp theo đường thẳng.

* Sự lan truyền của băng tần số thấp

Sự lan truyền của băng tần số thấp là nhờ vào sóng đất. Nó được thực hiện nhờ nhiễu xạ sóng điện từ. Do độ nhiễu xạ tỷ lệ nghịch với bước sóng cho nên tần số sử dụng càng cao, sóng đất càng yếu (để truyền lan tần số thấp). Hiện tượng nhiễu xạ có mối tương quan chặt chẽ với độ dẫn điện và hằng số điện môi của đất trong đường lan truyền. Vì cự ly truyền sóng trên mặt biển dài hơn so với mặt đất cho nên tần số thấp được sử dụng rộng rãi trong thông tin vô tuyến đạo hàng. Trong trường hợp tần số cực thấp, bước sóng lớn hơn nhiều so với chiều cao từ bề mặt trái đất lên tới tầng điện ly. Cho nên, mặt đất và tầng điện ly đóng vai trò như hai bức tường. Nó được gọi là chế độ ống dẫn sóng mặt đất - điện ly mà nhờ nó, có thể thông tin tới toàn thế giới. Băng tần số cực thấp được sử dụng chủ yếu cho thông tin hàng hải và một số thông tin khác.

* Sự truyền lan của băng tần số cao

Thông tin cự ly xa bằng băng tần số cao được thực hiện nhờ sự phản xạ của sóng trời trên tầng điện ly. Trong phương thức thông tin này, mật độ thu sóng trời phụ thuộc vào tần số vô tuyến và trạng thái của tầng điện ly, trạng thái này thay đổi theo thời gian, theo ngày, theo mùa và theo điều kiện thời tiết. Cho nên việc dự báo trạng thái của tầng điện ly là vô cùng quan trọng đối với thông tin liên lạc sử dụng sóng trời.

**3.3. Công nghệ truyền dẫn tải 3 pha (PLC)**

**Khái niệm**

Công nghệ truyền dẫn PLC sử dụng đường dây tải điện làm môi trường truyền dẫn, với đặc thù trải rộng khắp cả nước, việc tận dụng đường dây tải điện đã mang lại một số lợi thế như giảm chi phí xây dựng, có độ bền vững cao. Tuy vậy, vì không phải được thiết kế cho mục đích truyền dữ liệu nên khi được sử dụng như một kênh truyền dữ liệu thì PLC có nhiều tính chất bất lợi như sau:

* **Sự giới hạn về dải thông**

Do không được thiết kế cho mục đích truyền data, do vậy kênh truyền PLC có dải thông rất hẹp, ngoài ra dải thông trên đường PLC còn được quy định bởi các chuẩn khác nhau như : chuẩn châu Au CELENEC, chuẩn Bắc Mỹ... các chuẩn này quy định tần số hoạt động của các kênh truyền PLC. Chính vì giới hạn này mà chúng ta sẽ rất kho khăn để triển khai các dịch vụ có tốt độ dữ liệu cao.

* **Không cân bằng trở kháng**

Trong hệ thống thông tin thông thường, việc phối hợp trở kháng giữa các máy thu, máy phát và các thiết bị khác là hoàn toàn có thể làm được, ví dụ như chúng ta luôn luôn có thể chọn được một loại cáp 50 ohm để dùng cho một máy thu – phát với một kênh truyền PLC bởi lẽ trở kháng của mạng điện là luôn luôn thay đổi theo thời gian và không gian, nghĩa là ở tại một thời điểm khác nhau, tại một vị trí khác nhau trên lưới điện chúng ta sẽ có giá trị trở kháng khác nhau và luôn biến đổi theo tải. Sự không cân bằng trở kháng này là trong những nguyên nhân gây ra quá trình suy hao tín hiệu kênh truyền PLC.

* **Suy hao tín hiệu trên đường truyền**

Trong kênh truyền PLC, rất nhiều các yếu tố ảnh hưởng tới quá trình suy giảm của tín hiệu, trong đó các yếu tố phải kể đến đó là:

- Tần số tín hiệu truyền.

- Điện trở dây dẫn.

- Chất liệu vỏ bọc của dây dẫn.

- Điều kiện thời tiết.

- Điện trở đất.

Khi tần số sóng mang càng lớn thì suy hao tín hiệu cũng càng lớn và nguyên nhân chính của sử suy hao này là do trên lưới điện thông thường hay sử dụng các tụ bù do đó trở kháng đường truyền sẽ giảm xuống rất nhiều khi tần số tăng cao.

- Điện trở dây dẫn và chất liệu của vỏ bọc cũng là trong những nguyên nhân chính gây ra suy hao của tín hiệu.

- Trong kênh truyền PLC thì điều kiện thời tiết là một trong hai nguyên nhân chính làm cho sự suy giảm tín hiệu trong hệ thống bị thay đổi theo thời gian. Sự suy giảm càng lớn khi điều kiện thời tiết trở lên khắc nghiệt và tồi tệ nhất là môi trường có sương mù. trong điều kiện này tín hiệu trên kênh truyền sẽ bị bức xạ ra không gian rất nhiều so với điều kiện thời tiết bình thường và có thể lớn gấp 4 đến 5 lần tuỳ theo tần số sóng mang. - Sự suy giảm tín hiệu cũng thay đổi do sự thay đổi của điện trở đất. Sự thay đổi này càng lớn khi chúng ta sử dụng mạch coupling kiểu phase – to – ground. Mức suy hao tín hiệu ở các tần số khác nhau trên được biểu diễn như biểu đồ trên và như vậy trong quá trình tính toán và thiết kế đường truyền chúng ta sẽ phải có phần dự trữ quỹ công suất cho suy hao gây ra bởi thời tiết và điện trở đất. Bằng nhiều các thực nghiệm thực tế các giá trị này thông thường được lựa chọn như sau:

+ Với suy hao do thời tiết.

+ Với suy hao do điện trở đất.

* **Bức xạ sóng điện từ**

Khi chúng ta truyền tín hiệu vô tuyến lên đường truyền PLC thì hệ thống dây dẫn có thể được coi như là một hệ thống antennana khổng lồ và khi đó tín hiệu sẽ bị bức xa ra ngoài không gian, tần số sóng mang càng lớn thì bức xạ càng lớn. Sóng bức xạ này có thể sẽ làm nhiễu các thiết bị vô tuyễn ở môi trường xung quanh đường truyền. Chính vì vậy thông thường các máy phát PLC thường bị giới hạn công suất phát.

* **Nhiễu đường truyền**

Đây được coi là nguyên nhân chính làm cho khoảng cách kênh truyền của hệ thống PLC bị giới hạn và nó phải đặc biệt được quan tâm trong quá trình thiết kế hệ thống PLC.

- Một kênh truyên phải được thiết kế sao cho mức tín hiệu thu được phải lớn hơn mức nhiễu thu được trong băng tần hoạt động, còn lớn hơn bao nhiêu thì nó phụ thuộc vào phương thức điều chế tín hiệu cũng như ứng dụng cụ thể của kênh truyền.

- Nhiễu kênh truyền PLC thường có hai loại:

• Nhiễu liên tục: nhiễu này xuất hiện ở mọi thời điểm và thường có hai biên độ rất nhỏ.

• Nhiễu xung: nhiễu này chỉ xuất hiện trong một khoảng thời gian ngắn (ms) tuy nhiên biên độ lại rất lớn thậm chí lên hàng kV. Những nhiễu này thường được sinh ra bởi việc đóng cắt điện, sấm sét hoặc ngay cả nhiễu do tần số 50/60Hz sinh ra cũng như nhiễu do các sóng vô tuyến ở môi trường xung quanh