

UBND TỈNH BÀ RỊA – VŨNG TÀU  
**TRƯỜNG CAO ĐẲNG KỸ THUẬT CÔNG NGHỆ**



**GIÁO TRÌNH**

**MÔ ĐUN BẢO TRÌ HỆ THỐNG MẠNG**

**NGHỀ: QUẢN TRỊ MẠNG**

**TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG**

*(Ban hành kèm theo Quyết định số: ...../QĐ-CDKTCN, ngày ... tháng ... năm  
20..... của Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Kỹ thuật Công nghệ BR-VT)*



## **BÀ Rịa – VŨNG TÀU, NĂM 2020**

TaiLieu.vn

## **TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN**

Nhằm đáp ứng nhu cầu học tập và nghiên cứu cho giảng viên và sinh viên nghề Quản trị mạng trong trường Cao đẳng Kỹ thuật Công nghệ Bà Rịa – Vũng Tàu, chúng tôi đã thực hiện biên soạn tài liệu Bảo trì hệ thống mạng này.

Tài liệu được biên soạn thuộc loại giáo trình phục vụ giảng dạy và học tập, lưu hành nội bộ trong Nhà trường nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

## LỜI GIỚI THIỆU

Giáo trình “Bảo trì hệ thống mạng” được biên soạn dựa trên khung chương trình đào tạo cao đẳng nghề Quản trị mạng đã được Trường Cao đẳng Kỹ thuật Công nghệ Bà Rịa – Vũng Tàu phê duyệt.

Với mục tiêu cung cấp cho các em các kiến thức và kỹ năng làm việc trên hệ thống mạng đang được phát triển với những thiết bị hiện đại. Để đảm bảo cho hệ thống này có thể hoạt động liên tục không gặp phải sự cố thì công tác bảo trì cần được đưa lên hàng đầu..

Giáo trình được biên soạn một cách ngắn gọn, hướng dẫn các bước thực hiện một rất rõ ràng và dễ hiểu giúp cho các em thực hành và hình thành kỹ năng nhanh chóng.

Nội dung giáo trình giúp HSSV xác định được các sự cố thường xảy ra đối với các thiết bị phần cứng của một hệ thống mạng như: Card mạng, nguồn điện, dây điện thoại, phần cứng vô tuyến, chia sẻ tài nguyên trên hệ thống mạng ...

Nội dung giáo trình được chia thành 05 bài, trong đó:

**Bài 1: Phần cứng**

**Bài 2: Phần mềm**

**Bài 3: Truy cập mạng, máy in mạng**

**Bài 4: Mạng Internet dung chung**

**Bài 5: Bảo mật, bảo trì mạng**

Trong quá trình biên soạn, chắc chắn giáo trình còn nhiều thiếu sót. Tác giả rất mong nhận được ý kiến đóng góp của quý thầy/cô và các em học sinh, sinh viên để tiếp tục hoàn thiện hơn

Xin chân thành cảm ơn quý đồng nghiệp, bạn bè đã có những ý kiến đóng góp trong quá trình biên soạn giáo trình này.

Bà Rịa – Vũng Tàu, ngày ..... tháng ..... năm 2020

Tham gia biên soạn

1. Lê Viết Huấn

Tailieu.vn

Tailieu.vn

# MỤC LỤC

Tailieu.vn

# **GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN**

## **Tên mô đun: Bảo trì hệ thống mạng**

**Mã mô đun: MĐ22**

**Thời gian thực hiện mô đun:** 45 giờ; (Lý thuyết: 15 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 22 giờ, Kiểm tra: 8 giờ)

### **Vị trí, tính chất của mô đun:**

Vị trí : Mô đun được bố trí sau khi sinh viên học xong môn học, mô đun: Công nghệ mạng không dây, Quản trị mạng nâng cao, Thiết kế xây dựng mạng Lan.

Tính chất: Là một mô đun chuyên môn nghề bắt buộc, cung cấp các kiến thức cơ bản về cung cấp các kiến thức về phần cứng, lắp ráp, cài đặt và bảo trì máy tính để bàn

### **Mục tiêu mô đun:**

Về kiến thức:

- Xác định được các sự cố thường xảy ra đối với các thiết bị phần cứng của một hệ thống mạng như: Card mạng, nguồn điện, dây điện thoại, phần cứng vô tuyến.
- Chia sẻ tài nguyên trên hệ thống mạng.
- Nắm được công việc bảo vệ an ninh mạng, phòng ngừa, phát hiện, ngăn chặn, xử lý hành vi xâm phạm an ninh mạng.
- Nắm được sao lưu và phục hồi các thông tin trên mạng.
- Nâng cấp được hệ thống mạng đang hoạt động.
- Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị

Về kỹ năng:

- Kiểm tra và định cấu hình cho các thiết bị mạng nếu các thiết bị gặp sự cố.
- Thiết lập các chế độ quản lý người sử dụng trên hệ thống mạng.
- Quản lý việc truy cập mạng của người sử dụng, kiểm tra, xử lý sự cố chia sẻ tài nguyên mạng như các tập tin, máy in. Khắc phục các lỗi của máy in mạng.
- Khắc phục các lỗi của hệ thống tường lửa, bảo vệ cho hệ thống mạng tránh bị

nhiễm các loại virus lây lan trên mạng. Bảo trì sự an toàn cho mạng không dây.

- Sao lưu và phục hồi các thông tin trên mạng.
- Nâng cấp hệ thống mạng đang hoạt động.

Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- Bố trí làm việc khoa học đảm bảo an toàn cho người và phương tiện học tập.
- Có khả năng tổ chức và điều hành một nhóm, đánh giá được các thành viên trong nhóm.

**Nội dung của mô đun:**

Tailieu.vn

# **BÀI 1: PHẦN CỨNG**

**Mã bài: 22.01**

## **Giới thiệu:**

Phần cứng mạng máy tính hay thiết bị mạng máy tính là các thiết bị vật lý cần thiết cho giao tiếp và tương tác giữa các thiết bị trên mạng máy tính. Cụ thể, chúng trung gian dữ liệu trong mạng máy tính. Các đơn vị mà là thiết bị tiếp nhận cuối cùng hoặc tạo ra dữ liệu được gọi là máy chủ (host) hoặc thiết bị dữ liệu đầu cuối.

## **Mục tiêu:**

- Xác định được sự cố về phần cứng
- Xác định được nguyên nhân gây ra sự cố
- Xử lý được kịp thời các sự cố
- Thực hiện các thao tác an toàn với máy tính.
- Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị

## **Nội dung chính:**

### **1. Sự cố card mạng**

Muốn nối mạng với nhau bằng cáp, hoặc kết nối Internet bằng đường truyền ADSL, các máy tính phải được trang bị một card mạng hay còn gọi ethernet card hay NIC (network interface card). Card mạng cũng cần phải có driver để PC nhận diện được thiết bị. Mỗi card mạng sẽ chứa một địa chỉ duy nhất là địa chỉ MAC - Media Access Control (địa chỉ card mạng, địa chỉ vật lý).



*Hình 1.1. Card mạng*

Vì địa chỉ MAC là duy nhất cho mỗi máy, nên khi máy A gửi thông điệp cho máy B, máy A sẽ dùng địa chỉ MAC của máy B. Máy B khi nhận thông điệp này sẽ so sánh địa chỉ MAC đó xem có trùng với địa chỉ MAC của mình không, nếu trùng thì nhận, không thì bỏ qua. Đây là cách truyền dữ liệu giữa các máy trong mạng ethernet (Chuẩn thông dụng nhất của mạng LAN)

### **1.1. Nhiệm vụ của card mạng**

- Chuyển đổi các tín hiệu máy tính ra các tín hiệu trên phương tiện truyền dẫn và ngược lại (chuyển đổi dữ liệu song song sang dữ liệu tuần tự và ngược lại). Dễ hiểu hơn, dữ liệu trên dây dẫn sẽ được chuyển về dạng dữ liệu máy tính sử dụng thông qua card mạng.
- Gửi / nhận và kiểm soát luồng dữ liệu được truyền. Điều này là dĩ nhiên vì mọi luồng dữ liệu từ bên ngoài vào PC hay ngược lại đều qua card mạng.

### **1.2. Lắp ráp card mạng**

Card mạng được chia làm 2 loại:

- Card onboard (tích hợp thẳng vào mainboard).
  - Card rời, thường được gắn bổ sung vào máy tính thông qua cổng PCI, USB.
- Card có kết nối thông qua cổng USB nhỏ gọn, dễ cắm và dùng ngay, tuy nhiên nó có giá cao hơn nhiều, thích hợp với máy xách tay hơn, cho nên card PCI vẫn là lựa chọn số một cho người dùng PC.

Giá card mạng hiện nay rất rẻ. Nếu sử dụng card onboard bạn không cần phải làm gì thêm ngoài việc cài driver như đề cập dưới đây. Với card rời, bạn phải mở thùng máy và gắn card mạng vào cổng PCI trên máy tính. Có rất nhiều cổng PCI và có thể gắn tùy ý cổng nào sao cho thông thoáng máy là tốt nhất. Đảm bảo phải cắm sát, bắt vít cẩn thận để tránh trường hợp bắn tia lửa điện do hở khe cắm (cho dù là rất nhỏ nhưng cũng rất nguy hiểm). Một kết nối lỏng lẻo với cổng PCI sẽ làm card mạng hoạt động chập chờn hoặc không hoạt động.

Mặc định khi cài đặt Windows XP, driver sẽ được cài tự động cho hệ thống của bạn, và ngay cả khi bạn sử dụng một card rời thì Windows XP cũng tự động nhận diện và cài đúng driver cho thiết bị mà không cần người dùng phải cài đặt thêm driver như Windows 9x trở về trước. Tuy nhiên vì lý do nào đó hoặc Windows không có sẵn driver cho card mạng, bạn hãy tiến hành cài driver như sau:

Đối với card onboard, bạn chỉ cần đưa đĩa driver của mainboard vào CD-ROM, trình autorun sẽ tự động chạy, bạn chọn mục LAN Driver, trình setup sẽ bắt đầu.

Đối với card rời, nhấp chuột phải vào My Computer, chọn Manage, click mục Device Manager. Nếu tên card mạng của bạn có dấu chấm hỏi thì hãy nhấp phải và chọn Update driver, Browse đến đĩa driver. Nếu đĩa driver có trình autorun xuất hiện thì bạn có thể click nút Install Driver dễ dàng hơn nhiều.

Sau khi cài đầy đủ driver cho PC, để biết card đã hoạt động chưa, vào Start - Run gõ cmd. Giao diện DOS xuất hiện, bạn gõ lệnh Ping 127.0.0.1. Nếu thấy xuất hiện reply 4 lần xem như công việc hoàn hảo. Hãy kết nối dây mạng và bắt đầu lướt web.

### **1.3. Sự cố card mạng**

Bất ngờ một hôm bạn không kết nối Internet được, bạn nghĩ có thể do đường truyền hoặc rớt mạng, nhưng sau đó vẫn không thấy kết nối được, lúc này bạn có thể nghĩ đến vấn đề xuất phát từ card mạng onboard, hãy thay thế bằng một card rời.

Sau khi lắp card mạng mới, bạn đã có thể lướt web nhưng máy tính rất hay không ổn định như hay bị treo giữa chừng, hiện màn hình xanh. Nếu thử cài đặt lại Windows thì sau bước Scan phần cứng, máy không cho cài tiếp tục mà lại hiện màn hình xanh. Nguyên nhân rất có thể card onboard bị hư làm ảnh hưởng đến mainboard, hoặc xung đột giữa card rời mới gắn và card onboard. Cách tốt nhất bạn nên disable card onboard một khi nó bị hư hoặc không cần dùng bằng cách như sau:

Restart máy và gõ phím Delete nhiều lần cho đến khi màn hình BIOS xuất hiện, tìm đến mục quản lý các thiết bị onboard trên mainboard và disable Ethernet card, NIC, Network Card (tùy loại mainboard), khởi động lại máy, hiện tượng sẽ được giải quyết.

Việc cài driver cho Windows nhận diện card mạng chỉ là một phần vấn đề, bước kế tiếp bạn sẽ cài đặt bộ giao thức TCP/IP để cho máy tính một địa chỉ IP, nói cách khác là đặt tên cho PC của bạn. Các dữ liệu và thông tin được nhận về hay gửi đi qua Internet đều dựa trên địa chỉ IP của bạn và người nhận.

## **2. Sự cố phần cứng Ethernet**

### **+ Tổng quan mạng Ethernet**

- Mạng khu vực theo chuẩn quốc tế IEEE 802.3 (Ethernet) được thiết kế cho môi trường công nghiệp và mở rộng đến cấp thiết bị hiện trường.
- Kết nối các thiết bị tự động với nhau, với các máy tính và các trạm làm việc cũng như các thiết bị kết nối không dây với phương thức truyền thông

đồng nhất hoặc bất đồng nhất.

- PROFINET, chuẩn mở cho tự động hoá, dựa trên chuẩn Ethernet công nghiệp và hỗ trợ việc kết nối các thiết bị từ cấp hiện trường cho đến cấp quản lý.
- Có thể áp dụng giải pháp mạng mở toàn diện.
- Tốc độ truyền thông cao, có thể lên đến 1 gigabit/s
- Ethernet Công nghiệp là một chuẩn công nghiệp, đã được kiểm chứng rộng rãi và được chấp nhận trên toàn thế giới.
- Kết nối tới mạng LAN không dây (WLAN) và các mạng LAN công nghiệp không dây (IWLAN) theo tiêu chuẩn
- Là nền tảng IT trong tự động hoá, ví dụ như chức năng Web, thư tín điện tử (email) và kết nối IWLAN.
- Giải pháp an toàn được thiết kế đặc biệt cho tự động hóa công nghiệp với khái niệm bảo mật công nghiệp dùng SCALANCES

+ Sự cố phần cứng Ethernet làm mất mạng

- Kiểm tra card mạng

Bước đầu tiên, là ta hãy tiến hành kiểm tra lại card mạng. Phần cứng này là một phụ kiện gắn vào bo mạch chủ trên máy tính. Nó sẽ chuyển đổi các thông tin mà máy tính muốn gửi ra mạng, thành các tín hiệu điện có thể truyền đi trên đường cáp. Card mạng thường được gắn vào cổng PCI. Để kiểm tra card mạng, ta mở cửa sổ *Device Manager* để quan sát các thiết bị đang có trong máy tính.



Hình 1.2. Cửa sổ *Device Manager*

Trong cửa sổ *Device Manager*, ta nhấn vào nút mũi tên trước mục *Network adapter* để hiện danh sách các thiết bị mạng. Hãy đảm bảo rằng ta không nhìn thấy dấu hiệu cảnh báo nào trước tên các thiết bị mạng đó. Muốn chắc chắn, ta nhấn kép chuột vào tên card mạng cần kiểm tra. Nếu trong cửa sổ *Device Status* hiện ra với dòng thông báo *This Device is working correctly* thì có nghĩa là card mạng đang hoạt động tốt.

#### - Kiểm tra cáp mạng

Nếu card mạng đã hoạt động ổn định sau các bước kiểm tra và sửa lỗi trên, phần cứng kế tiếp mà ta cần kiểm tra để đảm bảo kết nối mạng, chính là cáp mạng. Để kiểm tra xem sợi cáp đang sử dụng có hoạt động tốt hay không, ta nên dùng bộ thiết bị kiểm tra cáp, có bán ở các cửa hàng tin học. Chỉ với loại máy kiểm tra cáp đơn giản bằng đèn LED rẻ tiền, là ta đã có thể biết được sợi cáp có được bấm đúng vị trí các sợi cáp vào đầu RJ45 hay chưa, hoặc có sợi nào bị đứt hay không.

Khi thử, ta cắm một đầu sợi cáp mạng vào hộp chính, đầu cáp còn lại vào hộp phụ đi kèm. Sau đó bạn bật công tắc nguồn trên hộp chính, rồi quan sát các đèn led nhấp nháy theo thứ tự đánh số từ 1 đến 8. Nếu cặp đèn nào không

sáng theo thứ tự, nghĩa là đường dây đồng tương ứng trong sợi cáp đó đã đứt, hoặc chưa bấm dính vào đầu RJ45. Bạn có thể bấm lại đầu cáp, hoặc bấm một sợi cáp mới.

*Hình 1.3. Máy kiểm tra dây mạng*



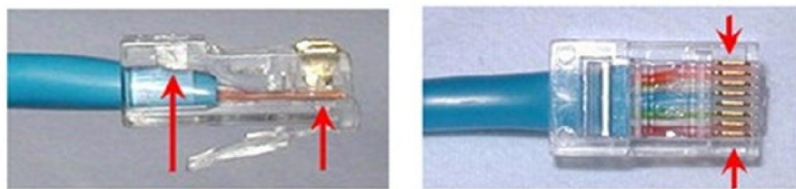
Để có thể bấm được một sợi cáp tốt, trước hết bạn cần chọn mua loại dây cáp chính hãng và các đầu cáp tốt.



*Hình 1.4. Đầu bấm mạng RJ45*

Đầu cáp RJ45 tốt thường được làm bằng nhựa cứng, không giòn, độ trong suốt cao, thanh nhíp giữ phía sau có độ đàn hồi tốt, các miếng đồng ở đầu màu vàng óng. Nếu cảm thấy khó phân biệt, bạn hãy tìm mua ở những cửa hàng uy tín. Sau khi tước lớp vỏ nhựa bên ngoài và sắp xếp cáp theo đúng chuẩn, bạn hãy đưa các sợi đồng vào đầu cáp RJ45, rồi đẩy mạnh chúng vào hết mức có thể. Rồi bạn kiểm tra lại từng vị trí xem màu sắc các sợi đồng trong đầu cáp đã đúng với chuẩn mình định bấm chưa. Nếu đã chính xác, bạn kiểm tra tiếp về độ sâu của các sợi cáp nhỏ đã được đẩy đến vị trí của các miếng đồng trên

đầu RJ45 hay chưa, và phần vỏ cáp có vào đến vị trí chốt nhựa của đầu bấm hay chưa.



*Hình 1.5. Đầu dây mạng bấm đúng*

Cuối cùng bạn đưa đầu cáp vào khe bấm RJ45 trên kềm, rồi dùng sức bóp thật mạnh đến khi nghe một tiếng tách nhỏ. Để chắc chắn, bạn có thể bấm và giữ liên tục nhiều lần để các lá đồng bám chặt vào sợi cáp.



*Hình 1.6. Bấm cáp mạng*

Ngoài ra, bạn cũng nên chú ý đến việc đường cáp mạng bị các loại sóng điện từ gây nhiễu. Nếu bạn dẫn dây cáp đi gần các thiết bị điện dân dụng, hãy dời chúng ra xa. Lỗi thường gặp nhất là khi đường cáp mạng bị xếp chung với dây dẫn điện trong cùng một đường ống nhựa. Bạn hãy tách đường cáp mạng và cáp điện đi theo hai đường ống khác nhau.

#### - Kiểm tra Router ADSL

Lỗi cuối cùng cần kiểm tra để máy tính có thể đi ra được internet chính là thiết bị router ADSL. Đèn led *Power* sẽ cho bạn biết thiết bị đã được cấp nguồn, và

đã hoạt động. Đèn LAN với cổng mạng số thứ tự tương ứng với lỗ cắm cáp mạng, sẽ cho biết đường kết nối giữa máy tính và router ADSL đang hoạt động tốt.

Đặc biệt quan trọng là đèn DSL cho bạn biết tín hiệu từ nhà cung cấp dịch vụ ADSL đã được truyền đến Router nhà bạn hay chưa. Nếu đèn này không sáng, bạn hãy liên lạc với bộ phận hỗ trợ khách hàng của nhà cung cấp dịch vụ ấy, để thông báo cho họ biết. Còn đèn Internet thì cho biết rằng Router đã kết nối thành công, và đã có thể truyền dữ liệu ra mạng toàn cầu này. Nếu đèn DSL sáng, nhưng đèn Internet không sáng, thì thường là tài khoản đăng nhập của bạn có vấn đề, như sai mật khẩu, hoặc bạn chưa kịp đóng tiền phí dịch vụ của tháng trước.

### **3. Sự cố phần cứng dây điện thoại**

Một số sự cố thường xảy ra đối với đường dây điện thoại thường gây nên hiện tượng không kết nối với mạng Internet được.

+ Truy nhập Internet bị ngắt khi gọi hoặc nhận điện thoại.

Hiện tượng này có thể là do các nguyên nhân sau :

- Bộ tách tín hiệu bị lỗi. Thay thế từng cái một để xác định xem cái nào bị hỏng.
- Đường truyền bị lỗi, trường hợp này rất hiếm xảy ra, liên hệ với Bộ phận đường dây để kiểm tra lại chất lượng đường truyền.
- Các bộ tách tín hiệu chưa được đấu nối một cách chính xác.

Truy nhập Internet chỉ thực hiện được khi điện thoại đang sử dụng hoặc điện thoại đổ chuông.

- Kiểm tra lại các bộ tách tín hiệu và các đường dây đi ngầm trong toà nhà.
- Có thể có một lỗi với đường dây điện thoại hiện tại do cáp hoặc mấu nối bị mòn hoặc bị ẩm, khi ta sử dụng điện thoại, nó sẽ sinh ra một dòng điện nhỏ

đủ để thực hiện các tín hiệu thoại. Dòng điện này có thể giúp giảm điện trở trên đường dây thoại và đủ để kích hoạt các tín hiệu ADSL.

Tại sao đường kết nối Internet bị chập chờn, lúc vào được lúc không, còn gọi điện thoại thì rất rè và sôi.

Lý do chính của hiện tượng trên là do đường điện thoại đấu song song với modem nhưng không qua bộ tách tín hiệu. Có thể chỉ có một máy điện thoại để gần máy tính đấu qua bộ tách tín hiệu còn các máy khác (ở các vị trí khác nhau) ta không nối qua bộ tách tín hiệu. Trường hợp này rất hay xảy ra với người đã đăng ký dịch vụ thoại và mắc nhiều máy song song trước khi đăng ký sử dụng thêm dịch vụ với Bưu điện. Trường hợp này ta phải đấu lại dây cho đúng cách. Hoặc mua thêm bộ tách tín hiệu lắp cho các máy điện thoại còn lại khi ta không muốn kéo lại dây vì quá bất tiện.

#### **4. Sự cố phần cứng điện**

##### **+ Mất điện đột ngột**

Nguồn điện bị mất đột ngột, điện áp ngay lập tức giảm còn 0V.

Nguyên nhân chủ yếu thường là do hoạt động cắt điện của công ty điện lực, sự cố quá tải làm nhảy Áp-tô-mát, sự cố đứt, chạm chập trên đường dây dẫn điện...

Sự cố này làm cho thiết bị điện, điện tử ngừng hoạt động đột ngột. Đối với PC, việc thiết bị ngừng hoạt động đột ngột còn làm ảnh hưởng đến dữ liệu phần mềm, các dữ liệu đang được ghi sẽ bị lỗi. Sau mỗi lần bị tắt đột ngột, máy tính có hiện tượng bị treo, đơ và lỗi. Ngoài ra, nhiều lần bị tắt đột ngột sẽ làm giảm tuổi thọ của máy tính cũng như thiết bị điện, điện tử.

##### **+ Tăng áp đột ngột**

Điện áp tăng cao đột biến trong một thời gian rất ngắn.

Nguyên nhân có thể do Sét đánh trực tiếp, Sét lan truyền trên đường dây điện,

sự tăng cường thiết bị phát điện hòa vào điện lưới, các sự cố trên đường dây truyền tải điện, nhưng đại đa số là do đóng ngắt các thiết bị phụ tải trên đường dây điện sinh ra.

Sự cố này có thể làm mất dữ liệu bộ nhớ, lỗi dữ liệu, hư phần cứng.

Tệ hơn nữa, khi điện áp tăng cao đột ngột như trường hợp sét đánh sẽ làm hư hỏng thiết bị điện, điện tử ngay lập tức

+ Giảm áp đột ngột

Điện áp giảm thấp đột biến trong một thời gian rất ngắn.

Nguyên nhân thường là do cắt giảm, sự cố ở trạm máy phát, các sự cố trên đường dây truyền tải điện, nhưng đại đa số là do đóng ngắt các thiết bị phụ tải trên đường dây điện sinh ra.

Sự cố này dẫn đến lỗi dữ liệu, hư phần cứng, đèn bị chớp nháy, thiết bị tắt vì điện không đủ đáp ứng...

+ Tăng áp kéo dài

Điện áp tăng cao kéo dài từ vài phút đến cả ngày.

Nguyên nhân là do sự tăng cường thiết bị phát điện hòa vào điện lưới, sự cắt giảm thiết bị phụ tải, các sự cố trên đường dây truyền tải điện.

Gây hư hỏng nặng cho mô-tơ, máy vi tính và các thiết bị điện, điện tử khác, làm bộ nhớ bị hư/mất dữ liệu, tăng nguy cơ cháy nổ...

+ Giảm áp kéo dài

Điện áp giảm thấp kéo dài từ vài phút đến cả ngày. Nguyên nhân là do cắt giảm, sự cố ở trạm máy phát, sự tăng thêm phụ tải, các sự cố trên đường dây truyền tải điện. Sự cố làm thiết bị giảm tuổi thọ, hư hỏng do nhiệt độ phát sinh tăng cao. Nguy cơ gây cháy nổ...

+ Biến tần

Sự thay đổi tần số so với tần số ổn định.