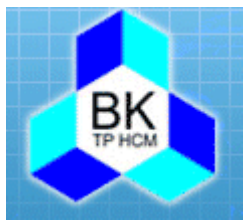




Electrical Delivery

Electrical-Electronic Faculty

**CUNG CẤP ĐIỆN CHO XÍ
NGHIỆP CÔNG NGHIỆP &
DÂN DỤNG**

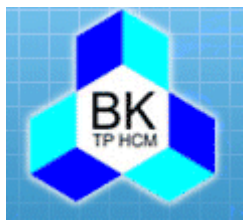


Chương 1

Tổng quan về Hệ thống Cung Cấp Điện

1.1 Các khái niệm cơ bản

- ✓ **Hệ thống cung cấp điện:** Tổ hợp các thiết bị và khí cụ điện liên kết với nhau với chức năng cung cấp năng lượng điện cho các hộ tiêu thụ điện.
- ✓ **Hộ tiêu thụ điện:** Là nhà máy công nghiệp, tổ chức, các xưởng sản xuất, khu vực xây dựng, tòa nhà, căn hộ, mà ở đó các thiết bị tiêu thụ điện kết nối với lưới điện và sử dụng năng lượng điện.
- ✓ **Thiết bị tiêu thụ điện:** Là phần điện của thiết bị công nghệ, có chức năng biến đổi năng lượng điện thành các dạng năng lượng khác cơ năng, nhiệt năng, quang năng, hóa năng



Chương 1

Tổng quan về Hệ thống Cung Cấp Điện

1.1 Các khái niệm cơ bản

- ✓ **Trạm biến áp:** Tổ hợp các thiết bị điện có nhiệm vụ biến đổi năng lượng điện cấp điện áp này thành năng lượng điện cấp điện áp khác từ máy biến áp, Bao gồm trạm tăng áp, trạm hạ áp..
- ✓ **Đường dây dẫn điện:** Hệ thống dây dẫn hay cáp có nhiệm vụ truyền tải năng lượng điện.
- ✓ **Trạm phân phối:** Có chức năng tiếp nhận và phân phối năng lượng điện.
- ✓ **Thiết bị bù công suất phản kháng:** cung cấp công suất phản kháng có tính dung cho lưới điện



Chương 1

Tổng quan về Hệ thống Cung Cấp Điện

Electrical-Electronic Faculty

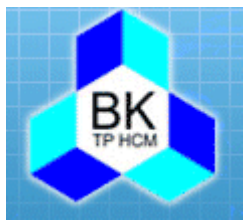
1.2 Đặc điểm của quá trình sản xuất và phân phối điện năng

1. Quá trình sản xuất, truyền tải, phân phối và tiêu thụ năng lượng điện xảy ra cùng một thời điểm Vì vậy luôn phải đảm bảo đẳng thức:

$$P_p = P_{tai} + P_{td} + \Delta P$$

$$Q_p = Q_{tai} + Q_{td} + \Delta Q$$

2. Quá trình quá độ xảy ra rất nhanh (vài mili giây) như ngắn mạch, đóng, ngắt, nguồn, thay đổi tải hay mất ổn định hệ thống



Chương 1

Tổng quan về Hệ thống Cung Cấp Điện

Electrical-Electronic Faculty

1.2 Đặc điểm của quá trình sản xuất và phân phối điện năng

3. Công nghiệp điện lực liên quan chặt chẽ đến nhiều ngành kinh tế khác , là một trong những động lực làm tăng năng suất lao động , tạo nên sự phát triển nhịp nhàng trong các thành phần cơ cấu kinh tế xã hội



Chương 1

Tổng quan về Hệ thống Cung Cấp Điện

1.3 Yêu cầu đối với hệ thống cung cấp điện

1. Liên tục cung cấp điện
2. Đảm bảo chất lượng điện năng
3. Đảm bảo chỉ tiêu kinh tế cao
4. An toàn đối với con người

Điện năng là một phần trong giá thành của sản phẩm, ví dụ trong ngành chế tạo máy 2-3%, trong ngành luyện kim 20-35%, nên giảm mức tiêu thụ điện năng ở giai đoạn thiết kế là rất quan trọng và cho phép giảm đáng kể chi phí sản xuất



Chương 1

Tổng quan về Hệ thống Cung Cấp Điện

1.3 Yêu cầu đối với hệ thống cung cấp điện

- ✓ Do quá trình quá độ xảy ra rất nhanh nên hệ thống CCD phải trang bị những thiết bị tự động với chức năng đảm bảo truyền tải đầy đủ năng lượng từ nguồn đến tải.
- ✓ Mỗi ngành công nghiệp là khác nhau nên giải pháp thiết kế hệ thống cung cấp điện là khác nhau
- ✓ Công nghệ hiện đại phát triển liên tục → thiết bị công nghệ luôn thay đổi → hệ thống CCD phải linh hoạt.



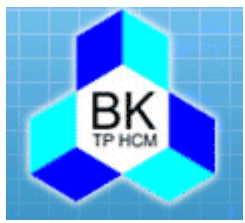
Chương 1

Tổng quan về Hệ thống Cung Cấp Điện

Electrical-Electronic Faculty

Hệ thống cung cấp điện hiện đại phải đảm bảo

- ✓ Đảm bảo độ tin cậy cung cấp điện phù hợp với loại hộ tiêu thụ điện
- ✓ Đảm bảo chất lượng điện năng theo tiêu chuẩn ngành điện
- ✓ Đảm bảo an toàn cho kỹ thuật viên điện cũng như công nhân vận hành trong nhà máy
- ✓ Linh hoạt trong việc thay đổi sơ đồ cung cấp điện khi cần thiết thay đổi quá trình sản xuất.
- ✓ Không gây tổn hại đến môi trường xung quanh

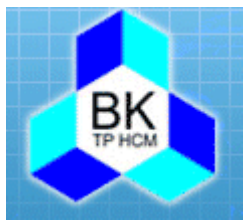


Chương 1

Tổng quan về Hệ thống Cung Cấp Điện

1.4 Đặc điểm của phụ tải điện

- ✓ Hộ tiêu thụ điện được hệ thống theo đặc tính kỹ thuật như chức năng sản xuất, chế độ làm việc, dạng dòng điện, công suất, điện áp, yêu cầu về độ tin cậy, độ ổn định vị trí các thiết bị tiêu thụ điện
- ✓ Khi thiết kế hệ thống CCD thường hệ thống hóa theo yêu cầu về độ tin cậy, công suất, điện áp, dạng dòng điện và chế độ làm việc



Chương 1

Tổng quan về Hệ thống Cung Cấp Điện

1.4.1 Phân loại phụ tải theo độ tin cậy cấp điện

Hệ tiêu thụ điện loại I

Không cho phép mất điện, nếu mất điện sẽ ảnh hưởng đến tính mạng của con người, gây tác hại lớn về chính trị, kinh tế, làm rối loạn quá trình công nghệ phức tạp, hư hỏng thiết bị sản xuất trong yếu, hư hỏng sản phẩm hàng loạt.

Ví dụ: bệnh viện, các hệ thống rada, trung tâm truyền hình, nhà máy luyện gang thép, hệ thống thông gió cho khu hầm lò, nồi hơi xử lý, máy bơm hệ thống cung cấp nước, hệ thống nước thải.

Trong nhóm này phân ra nhóm phụ tải đặc biệt, ví dụ trong luyện kim màu – động cơ bơm nước làm mát lò nấu kim loại, hệ thống khử khí trong trạm đốt nóng không khí...



Chương 1

Tổng quan về Hệ thống Cung Cấp Điện

Electrical-Electronic Faculty

Yêu cầu về cung cấp điện

- ✓ Phải được cung cấp điện với độ tin cậy cao, sử dụng đường dây kép dẫn điện, từ hai nguồn khác nhau trở lên, hoặc đặt máy phát điện dự phòng
- ✓ Mỗi thanh cái được cấp nguồn riêng biệt
- ✓ Thanh cái liên kết với nhau qua máy cắt phân đoạn
- ✓ Thời gian mất điện yêu cầu rất nhỏ nên cần sử dụng hệ thống tự động đóng nguồn dự phòng

$$t_{\text{mất điện}} = t_{\text{tự động đóng nguồn dự trữ}}$$



Chương 1

Tổng quan về Hệ thống Cung Cấp Điện

Electrical-Electronic Faculty

Hệ tiêu thụ điện loại II

Là các hệ tiêu thụ khi mất điện gây thiệt hại về kinh tế như ảnh hưởng lớn đến sản lượng hoặc gây ra phế phẩm, ảnh hưởng đến kế hoạch sản xuất, giao thông trở ngại, lãng phí sức lao động...

Ví dụ: Hệ thống đèn giao thông, nhà máy sợi, nhà máy dệt, nhà máy nhựa.

Yêu cầu về cung cấp điện

- ✓ Việc quyết định sử dụng đường dây kép dẫn điện, hay hai nguồn khác nhau trở lên, hoặc đặt máy phát điện dự phòng phụ thuộc vào so sánh về mặt kinh tế.
- ✓ Thời gian mất điện có thể là thời gian đóng nguồn dự trữ bằng tay do người trực thực hiện



Chương 1

Tổng quan về Hệ thống Cung Cấp Điện

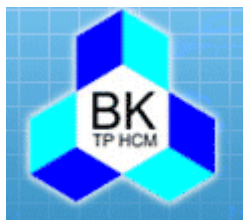
Electrical-Electronic Faculty

Phụ tải điện loại III

- ✓ Là những phụ tải còn lại, hệ tiêu thụ này cho phép cung cấp điện với độ tin cậy thấp hơn.
- ✓ Ví dụ: các xưởng phụ trợ, các xưởng sản xuất không phải dây chuyền, các khu dân cư ...

Yêu cầu về cung cấp điện

- ✓ Chỉ cần một nguồn cung cấp điện là đủ. Tuy nhiên phải đảm bảo phải được cung cấp điện lại sau nhiều nhất là 1 ngày đêm sau khi mất điện.
- ✓ Hệ loại 3 là những hệ được cung cấp điện với mức độ tin cậy thấp và cho phép mất điện trong thời gian sửa chữa, thay thế thiết bị sự cố vì vậy ta chỉ cần sử dụng một nguồn, đường dây một lộ



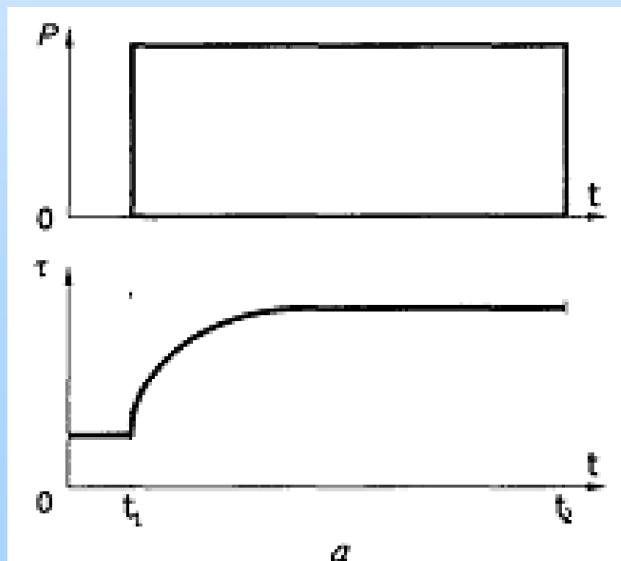
Chương 1

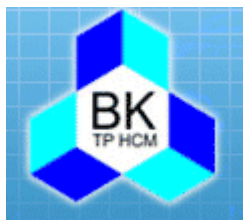
Tổng quan về Hệ thống Cung Cấp Điện

1.4.2 Phân loại theo chế độ làm việc

Chế độ làm việc dài hạn: phụ tải làm việc trong khoảng thời dài khi nhiệt độ các phần tử của thiết bị không vượt quá mức độ cho phép

Ví dụ: hệ truyền động của các máy công nghệ chính máy bơm, máy nén khí, thiết bị vận tải băng truyền, phụ tải chiếu sáng.



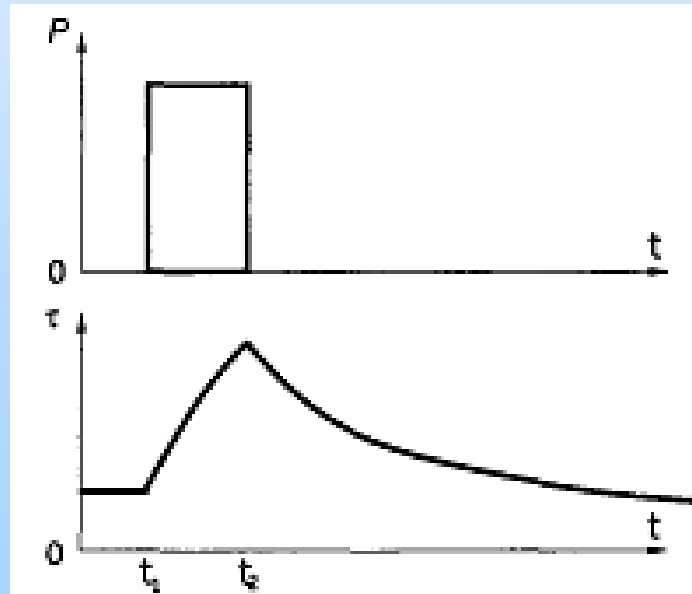


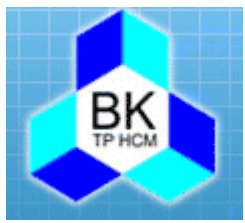
Chương 1

Tổng quan về Hệ thống Cung Cấp Điện

Electrical-Electronic Faculty

Chế độ làm việc ngắn hạn: thời gian làm việc không đủ để cho nhiệt độ các phần tử của thiết bị đạt giá trị ổn định. Thời gian nghỉ khá lớn đủ để nhiệt độ các phần tử giảm về nhiệt độ môi trường
Ví dụ: Hệ truyền động của các thiết bị phụ trợ, thiết bị gia công cơ khí, van thủy lực...





Chương 1

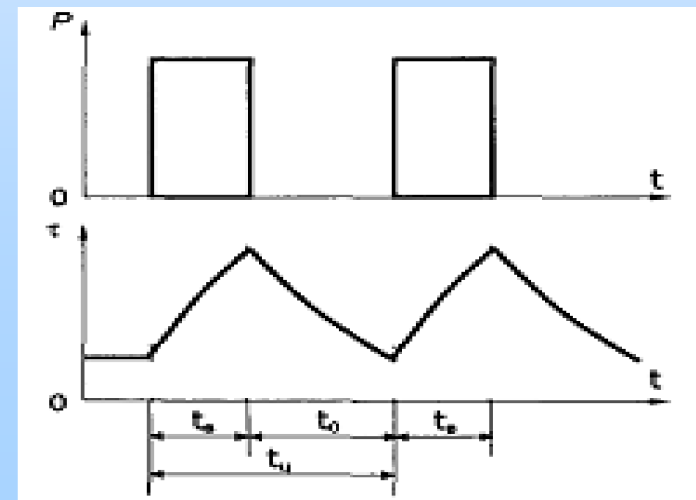
Tổng quan về Hệ thống Cung Cấp Điện

Chế độ làm việc ngắn hạn lặp lại: Thời gian làm việc xen kẽ thời gian nghỉ và tổng thời gian đó không quá 10 phút. Trong đó nhiệt độ không tăng quá mức cho phép và cũng không giảm đến nhiệt độ môi trường.

Ví dụ: thiết bị nâng hạ, thang máy, cần cẩu, thiết bị hàn

Giá trị a tiêu chuẩn 0,15; 0,25; 0,4; 0,6 cho các thiết bị nâng hạ

$$a = \frac{t_{on}}{t_{on} + t_{off}} = \frac{t_{on}}{T}$$





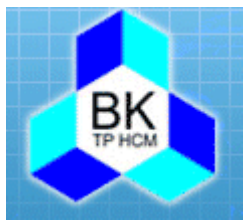
Chương 1

Tổng quan về Hệ thống Cung Cấp Điện

Electrical-Electronic Faculty

1.4.3 Phân loại theo công suất

- ✓ Hộ tiêu thụ lớn: $\geq 75\text{MW}$
- ✓ Hộ tiêu thụ trung bình: $5-75\text{MW}$
- ✓ Hộ tiêu thụ nhỏ: $\leq 5\text{MW}$



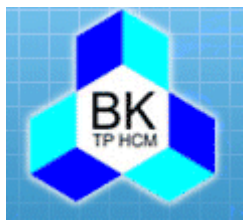
Chương 1

Tổng quan về Hệ thống Cung Cấp Điện

Electrical-Electronic Faculty

1.4.4 Phân loại theo dòng điện

- ✓ Hệ tiêu thụ lưới AC 50Hz: phần lớn
- ✓ Hệ tiêu thụ lưới AC khác 50Hz:
 - Tần số cao hơn 50Hz dùng trong các hệ thống nhiệt rèn và dập kim loại cũng như động cơ trong nhà máy gỗ, may mặc.
 - Tần số dưới 50Hz dùng trong vận tải, lò cảm ứng, thiết bị trộn chất lỏng
- ✓ Hệ tiêu thụ lưới DC
 - Dùng trong hệ thống mạ và điện phân kim loại



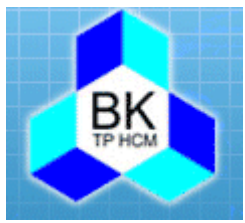
Chương 1

Tổng quan về Hệ thống Cung Cấp Điện

Electrical-Electronic Faculty

1.5 Các thiết bị tiêu thụ điện

- ✓ Động cơ không đồng bộ
- ✓ Động cơ đồng bộ
- ✓ Các bộ biến đổi công suất (AC/DC, AC/AC)
- ✓ Các thiết bị điện công nghệ
- ✓ Hệ thống chiếu sáng



Chương 1

Tổng quan về Hệ thống Cung Cấp Điện

Động cơ không đồng bộ

- Khi khởi động :

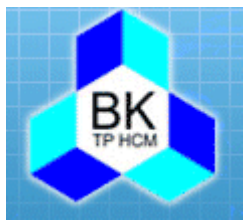
$$I_{mm} = K_{mm} I_{dm}, \quad \cos\varphi_{mm} = 0.2 - 0.4$$

Động cơ tiêu thụ nhiều công suất phản kháng từ lưới

$K_{mm} = 5-7$ khi mở máy trực tiếp

$K_{mm} = 2-3$ khi mở máy Y- Δ

$K_{mm} = 1$ khi mở máy bằng bộ khởi động mềm hoặc dùng biến tần



Chương 1

Tổng quan về Hệ thống Cung Cấp Điện

Electrical-Electronic Faculty

Động cơ đồng bộ

$$P = \frac{E.U}{X} \sin \delta$$

$$Q = \frac{E.U}{X} \cos \delta - \frac{U^2}{X}$$

$$Q_1 = \frac{E.U}{X} \cos \delta$$

$$Q_2 = \frac{U^2}{X}$$

E – sức điện động cảm ứng của ĐC

U – điện áp lưới ; X – điện kháng cuộn dây stator

δ - góc lệch từ thông rotor và stator

✓ $Q_1 > Q_2$: chế độ quá kích từ , động cơ phát Q trở thành máy bù đồng bộ

✓ $Q_1 < Q_2$: chế độ thiếu kích từ , động cơ tiêu thụ Q , hoạt động ở chế độ động cơ



Chương 1

Tổng quan về Hệ thống Cung Cấp Điện

Electrical-Electronic Faculty

Các thiết bị công nghệ

- ✓ Thiết bị nhiệt, hàn, mạ và chiếu sáng chiếm 1/3 tổng phụ tải toàn nhà máy.
- ✓ Thiết bị nhiệt điện của nhà máy theo nguyên lý đốt nóng được chia ra những nhóm sau: lò hồ quang dùng để luyện kim loại thường và kim loại màu. Lò cảm ứng dùng để luyện và gia công nhiệt kim loại cũng như hợp kim. Lò điện trở và thiết bị hàn



Chương 1

Tổng quan về Hệ thống Cung Cấp Điện

Electrical-Electronic Faculty

- ✓ Thiết bị hàn: hàn hồ quang và hàn tiếp điểm. Nguồn cấp cho thiết bị hàn thường là DC điện áp 30-32V qua bộ AC-DC với nguồn AC 220-380V.
- ✓ Thiết bị hàn nguồn xoay chiều thường là 1 pha. Làm việc ở chế độ ngắn hạn lặp lại. Hệ số công suất thấp 0,3-0,45 (hàn hồ quang) và 0,4-0,7 (hàn tiếp điểm)
- ✓ Thiết bị điện hóa và thiết bị điện phân: nguồn DC từ AC-DC. Hệ số công suất 0,8-0,9. Thiết bị này đòi hỏi phải có hai nguồn cung cấp. Công suất của thiết bị 100-130MW



Chương 1

Tổng quan về Hệ thống Cung Cấp Điện

Electrical-Electronic Faculty

- ✓ Thiết bị tạo tĩnh điện trường: nguồn của các thiết bị này là AC điện áp 380V. Công suất đến 100kW
- ✓ Các bộ biến đổi công suất: dùng để biến đổi điện AC tần số công nghiệp thành DC hay AC tần số khác. Hệ số công suất của chúng trong khoảng 0,7-0,8.
- ✓ Thiết bị cầm tay: máy khoan, máy vặn ốc, máy cắt, cưa ... Công suất 0,27-1,6kW.