

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
BỘ CÔNG NGHIỆP
QUY PHẠM TRANG BỊ ĐIỆN

Phần I
QUY ĐỊNH CHUNG

11 TCN - 18 - 2006

Hà Nội - 2006

MỤC LỤC

Phần I
QUY ĐỊNH CHUNG

Chương I.1

PHẦN CHUNG

- Phạm vi áp dụng và định nghĩa
- Chỉ dẫn chung về trang bị điện
- Đấu công trình điện vào hệ thống điện

Chương I.2

LƯỚI ĐIỆN VÀ CUNG CẤP ĐIỆN

- Phạm vi áp dụng và định nghĩa
- Yêu cầu chung
- Loại hộ tiêu thụ điện, độ tin cậy cung cấp điện
- Sơ đồ cung cấp điện
- Chất lượng điện áp và điều chỉnh điện áp
- Lưới điện thành phố điện áp đến 35kV

Chương I.3

CHỌN TIẾT DIỆN DÂY DẪN

- Phạm vi áp dụng
- Chọn dây dẫn theo mật độ dòng điện kinh tế
- Chọn dây dẫn theo tổn thất điện áp cho phép
- Chọn dây dẫn theo độ phát nóng cho phép
- Dòng điện lâu dài cho phép của cáp lực
- Dòng điện lâu dài cho phép đối với dây dẫn và thanh dẫn trần
- Chọn dây dẫn theo điều kiện vắng quang
- Chọn dây chống sét

Chương I.4

CHỌN THIẾT BỊ ĐIỆN VÀ DÂY DẪN THEO ĐIỀU KIỆN NGẮN MẠCH

- Phạm vi áp dụng
- Yêu cầu chung
- Xác định dòng điện ngắn mạch để chọn thiết bị và dây dẫn
- Chọn dây dẫn và cách điện, kiểm tra kết cấu chịu lực theo lực điện động của dòng điện ngắn mạch
- Chọn dây dẫn theo điều kiện phát nóng khi ngắn mạch
- Chọn thiết bị điện theo khả năng đóng cắt

Chương I.5

ĐẾM ĐIỆN NĂNG

- Phạm vi áp dụng và định nghĩa
- Yêu cầu chung
- Vị trí đặt công tơ
- Yêu cầu đối với công tơ
- Đếm điện năng qua máy biến điện đo lường
- Đặt và đấu dây vào công tơ
- Công tơ kiểm tra (kỹ thuật)

Chương I.6

ĐO ĐIỆN

- Phạm vi áp dụng
- Yêu cầu chung
- Đo dòng điện
- Đo điện áp và kiểm tra cách điện
- Đo công suất
- Đo tần số
- Đo lường khi hoà đồng bộ
- Đặt dụng cụ đo điện

Chương I.7

NỐI ĐẤT

- Phạm vi áp dụng và định nghĩa
- Yêu cầu chung
- Những bộ phận phải nối đất
- Những bộ phận không phải nối đất
- Nối đất thiết bị điện điện áp trên 1Kv trung tính nối đất hiệu quả
- Nối đất thiết bị điện tại vùng đất có điện trở suất lớn
- Nối đất thiết bị điện điện áp trên 1kV trung tính cách ly
- Nối đất thiết bị điện điện áp đến 1kV trung tính nối đất trực tiếp
- Nối đất thiết bị điện điện áp đến 1kV trung tính cách ly
- Nối đất các thiết bị điện cầm tay

- Nối đất các thiết bị điện di động
- Trang bị nối đất
- Dây nối đất và dây trung tính bảo vệ
- Phụ lục I.3.1
- Phụ lục I.3.2
- Phụ lục I.7.1
- Phụ lục I.7.2

PHẦN I

QUY ĐỊNH CHUNG

Chương I.1

PHẦN CHUNG

Phạm vi áp dụng và định nghĩa

I.1.1. Quy phạm trang bị điện (QTD) áp dụng cho các công trình điện xây mới và cải tạo, điện áp đến 500kV, trừ các công trình điện chuyên dùng.

I.1.2. Trang bị điện là tập hợp và kết nối các thiết bị điện dùng để sản xuất, biến đổi, truyền tải, phân phối và tiêu thụ điện năng. Các trang bị điện trong quy phạm này được chia thành 2 loại:

- Loại có điện áp đến 1kV
- Loại có điện áp trên 1kV

I.1.3. Trang bị điện ngoài trời bao gồm các thiết bị điện được lắp đặt ở ngoài trời.

Trang bị điện ngoài trời kiểu hở: bao gồm các thiết bị điện không được bảo vệ để chống tiếp xúc trực tiếp và không được che chắn, ngăn ngừa tác động của môi trường.

Trang bị điện ngoài trời kiểu kín: bao gồm các thiết bị điện có vỏ bọc để chống tiếp xúc trực tiếp và tác động của môi trường.

I.1.4. Trang bị điện trong nhà: bao gồm các thiết bị điện được lắp đặt trong nhà hoặc phòng kín.

Trang bị điện trong nhà kiểu hở: bao gồm các thiết bị điện không được bảo vệ hoàn toàn để chống tiếp xúc trực tiếp.

Trang bị điện trong nhà kiểu kín: bao gồm các thiết bị được bảo vệ hoàn toàn để chống tiếp xúc trực tiếp.

I.1.5. Gian điện là gian nhà hoặc phần của gian nhà được ngăn riêng để đặt thiết bị điện và/hoặc tủ bảng điện.

I.1.6. Gian khô là gian có độ ẩm tương đối không vượt quá 75%. Khi không có những điều kiện nêu trong các Điều I.1.9, 10, 11 thì gian đó gọi là gian bình thường.

I.1.7. Gian ẩm là gian có độ ẩm tương đối vượt quá 75%.

I.1.8. Gian rất ẩm là gian có độ ẩm tương đối xấp xỉ 100% (trần, tường, sàn nhà và đồ vật ở trong nhà đọng nước).

I.1.9. Gian nóng là gian có nhiệt độ vượt quá $+35^{\circ}\text{C}$ trong thời gian liên tục hơn 24 giờ.

I.1.10. Gian hoặc nơi bụi là gian hoặc nơi có nhiều bụi.

Gian hoặc nơi bụi được chia thành gian hoặc nơi có bụi dẫn điện và gian hoặc nơi có bụi không dẫn điện.

I.1.11. Nơi có môi trường hoạt tính hóa học là nơi thường xuyên hoặc trong thời gian dài có chứa hơi, khí, chất lỏng có thể tạo ra các chất, nấm mốc dẫn đến phá hỏng phần cách điện và/hoặc phần dẫn điện của thiết bị điện.

I.1.12. Căn cứ vào mức độ nguy hiểm do dòng điện gây ra đối với người, các gian hoặc nơi đặt thiết bị điện được chia thành:

1. Gian hoặc nơi nguy hiểm là gian hoặc nơi có một trong những yếu tố sau:

a. Ẩm hoặc bụi dẫn điện (xem Điều I.1.7 và Điều I.1.10).

b. Nền, sàn nhà dẫn điện (bằng kim loại, đất, bê tông, cốt thép, gạch v.v.).

c. Nhiệt độ cao (xem Điều I.1.9).

d. Có khả năng để người tiếp xúc đồng thời một bên là kết cấu kim loại của nhà cửa hoặc thiết bị công nghệ, máy móc v.v. đã nối đất, và một bên là vỏ kim loại của thiết bị điện.

e. Có cường độ điện trường lớn hơn mức cho phép.

2. Gian hoặc nơi rất nguy hiểm là gian hoặc nơi có một trong những yếu tố sau:

a. Rất ẩm (xem Điều I.1.8).

b. Môi trường hoạt tính hóa học (xem Điều I.1.11). c. Đồng thời có hai yếu tố của gian nguy hiểm.

3. Gian hoặc nơi ít nguy hiểm là gian hoặc nơi không thuộc hai loại trên.

I.1.13. Mức ồn: Khi xây mới hoặc cải tạo các công trình điện cần áp dụng các biện pháp giảm tiếng ồn, đảm bảo không vượt quá mức cho phép theo bảng I.1.1 và bảng I.1.2.

Các biện pháp giảm tiếng ồn gồm:

- Biện pháp kỹ thuật: thiết kế công nghiệp, cách ly, cô lập nguồn ồn, sử dụng quy trình công nghệ có mức ồn thấp, các thiết bị điện có công suất âm thấp.

- Biện pháp âm học trong xây dựng: dùng vật liệu cách âm hoặc tiêu âm.

- Ứng dụng điều khiển từ xa, tự động hóa.

I.1.14. Bức xạ mặt trời: Trang thiết bị điện đặt trong nhà có thể bỏ qua ảnh hưởng của bức xạ mặt trời. Tuy nhiên trong một số trường hợp đặc biệt, thiết bị ở vị trí có cường độ bức xạ chiếu vào thì cần chú ý đến nhiệt độ bề mặt tăng cao.

Thiết bị điện đặt ngoài trời cần có những biện pháp đặc biệt để đảm bảo nhiệt độ làm việc của thiết bị không vượt quá nhiệt độ cho phép.

I.1.15. Rò khí SF_6

Trong gian điện có các thiết bị chứa khí SF_6 bố trí phía trên hoặc ở mặt đất, yêu cầu một nửa diện tích các lỗ thông hơi phải nằm gần mặt đất. Nếu không đạt yêu cầu trên cần phải có thông gió cưỡng bức.

Trong gian điện có các thiết bị chứa khí SF_6 đặt dưới mặt đất thì cần phải thông gió cưỡng bức nếu lượng khí thoát ra ảnh hưởng tới sức khỏe và an toàn của con người.

Các phòng, ống dẫn, hầm v.v. ở dưới và thông với gian có thiết bị sử dụng khí SF₆ cũng cần phải thông gió.

Bảng I.1.1: Mức ồn tối đa cho phép ở khu vực công cộng và dân cư (đơn vị dB):

Khu vực	Thời gian		
	Từ 6h đến 18h	Trên 18h đến 22h	Trên 22h đến 6h
Khu vực cần đặc biệt yên tĩnh như: Bệnh viện, trường học, thư viện, nhà điều dưỡng, nhà trẻ, nhà thờ, đền chùa	50	45	40
Khu dân cư, khách sạn, nhà nghỉ, cơ quan hành chính	60	55	50
Khu dân cư xen kẽ trong khu vực thương mại, dịch vụ sản xuất	75	70	50

I.1.16. Rò dầu cách điện

Máy biến áp hoặc kháng điện có dầu phải có bể chứa dầu riêng hoặc kết hợp bể chứa dầu riêng với hố thu gom dầu chung.

Với các thiết bị điện trong nhà có thể dùng sàn nhà không thấm có gờ đủ độ cao sử dụng như một hố gom dầu nếu có số máy biến áp không lớn hơn 3 và lượng dầu chứa trong mỗi máy ít hơn 1.000 lít.

Với các thiết bị điện đặt ngoài trời có thể không cần hố thu dầu nếu máy biến áp chứa dầu ít hơn 1.000 lít. Điều này không áp dụng cho những vùng thu gom nước và/hoặc những vùng có nguồn nước được bảo vệ.

Đối với các trạm phân phối đặt ngoài trời có máy biến áp treo trên cột không cần bố trí bể chứa dầu.

I.1.17. Thiết bị điện kiểu ngâm dầu là thiết bị có bộ phận ngâm trong dầu để tránh tiếp xúc với môi trường xung quanh, tăng cường cách điện, làm mát và/hoặc dập hồ quang.

Bảng I.1.2: Mức áp suất âm tại một số vị trí làm việc

Vị trí làm việc	Mức áp suất âm tương đương, không quá, [dBA]	Mức âm ở các Octa dải trung tần [Hz], không quá [dB]							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Tại vị trí làm việc, sản xuất	85	99	92	86	83	80	78	76	74
Phòng điều khiển từ xa, các phòng thí nghiệm, thực nghiệm có nguồn ồn	80	94	87	82	78	75	73	71	70
Phòng điều khiển từ xa, các phòng thí nghiệm, thực nghiệm không có nguồn ồn	70	87	79	72	68	65	63	61	59

Các phòng chức năng (kế toán, kế hoạch, thống kê v.v.)	65	83	74	68	63	60	57	55	54
Các phòng nghiên cứu, thiết kế, máy tính và xử lý số liệu	55	75	66	59	54	50	47	45	43

I.1.18. Thiết bị điện kiểu chống cháy nổ là máy điện hoặc khí cụ điện được phép dùng ở những nơi có môi trường dễ cháy nổ ở mọi cấp.

I.1.19. Vật liệu kỹ thuật điện là những vật liệu có các tính chất xác định đối với trường điện từ để sử dụng trong kỹ thuật điện.

I.1.20. Theo tính chất lý học, vật liệu kỹ thuật điện được chia thành:

1. Vật liệu chịu lửa là vật liệu không cháy hoặc không hóa thành than, còn khi bị đốt thì không tự tiếp tục cháy hoặc không cháy âm ỉ.
2. Vật liệu chịu hồ quang là vật liệu không thay đổi tính chất dưới tác động của hồ quang trong điều kiện làm việc bình thường.
3. Vật liệu chịu ẩm là vật liệu không thay đổi tính chất dưới tác động của ẩm.
4. Vật liệu chịu nhiệt là vật liệu không thay đổi tính chất dưới tác động của nhiệt độ cao hoặc thấp.
5. Vật liệu chịu hóa chất là vật liệu không thay đổi tính chất dưới tác động của hóa chất.

I.1.21. Theo bậc chịu lửa, vật liệu và kết cấu xây dựng được chia thành 3 nhóm nêu trong bảng I.1.3.

I.1.22. Điện áp danh định của hệ thống điện (Nominal voltage of a system)

Một giá trị điện áp thích hợp được dùng để định rõ hoặc nhận dạng một hệ thống điện.

I.1.23. Giá trị định mức (Rated value)

Giá trị của một đại lượng, thường do nhà chế tạo ấn định cho điều kiện vận hành quy định đối với một phần tử, một thiết bị hoặc dụng cụ.

I.1.24. Điện áp vận hành hệ thống điện (Operating voltage in a system)

Trị số điện áp trong điều kiện bình thường, ở một thời điểm và tại một điểm đó cho của hệ thống điện.

I.1.25. Điện áp cao nhất (hoặc thấp nhất) của hệ thống (Highest (lowest) voltage of a system)

Trị số điện áp vận hành cao nhất (hoặc thấp nhất) trong các điều kiện vận hành bình thường ở bất kỳ thời điểm nào và tại bất kỳ điểm nào trong hệ thống.

I.1.26. Điện áp cao nhất đối với thiết bị (Highest voltage for equipment)

Trị số cao nhất của điện áp pha - pha, theo đó cách điện và các đặc tính liên quan khác của thiết bị được thiết kế bảo đảm điện áp này và những tiêu chuẩn tương ứng.

Bảng I.1.3: Phân loại kết cấu xây dựng theo bậc chịu lửa

Chia nhóm theo mức độ cháy	Mức độ cháy của vật liệu	Mức độ cháy của cấu kiện
-------------------------------	--------------------------	--------------------------

Nhóm không cháy	Dưới tác động của ngọn lửa hay nhiệt độ cao mà vật liệu không bốc cháy, không cháy âm ỉ, không bị cacbon hóa.	Cấu kiện làm bằng các vật liệu không cháy và có mức độ cháy như của vật liệu không cháy.
Nhóm khó cháy	Dưới tác động của ngọn lửa hay nhiệt độ cao thì khó bốc cháy, khó cháy âm ỉ hoặc khó bị cacbon hóa; chỉ tiếp tục cháy hay cháy âm ỉ khi tiếp xúc với nguồn lửa. Sau khi cách ly với nguồn lửa thì ngừng cháy.	Cấu kiện làm bằng vật liệu khó cháy hoặc vật liệu dễ cháy nhưng phải có lớp bảo vệ bằng vật liệu không cháy và có mức độ cháy như của vật liệu khó cháy.
Nhóm dễ cháy	Dưới tác động của ngọn lửa hay nhiệt độ cao thì bốc cháy, cháy âm ỉ hoặc bị cacbon hóa và tiếp tục cháy âm ỉ hoặc bị cacbon hóa sau khi đó cách ly với nguồn cháy.	Cấu kiện làm bằng vật liệu dễ cháy và không có lớp bảo vệ bằng vật liệu không cháy và có mức độ cháy như của vật liệu dễ cháy.

I.1.27. Cấp điện áp (Voltage level)

Một trong các trị số điện áp danh định được sử dụng trong một hệ thống nào đó.

Ví dụ cấp điện áp 110kV, 220kV hoặc 500kV ...

I.1.28. Độ lệch điện áp (Voltage deviation)

Độ lệch điện áp thể hiện bằng phần trăm, giữa điện áp tại một thời điểm đó cho tại một điểm của hệ thống và điện áp đối chiếu như: điện áp danh định, trị số trung bình của điện áp vận hành, điện áp cung cấp theo hợp đồng.

I.1.29. Độ sụt điện áp đường dây (Line voltage drop)

Độ chênh lệch điện áp tại một thời điểm đó cho giữa các điện áp đo được tại hai điểm xác định trên đường dây.

I.1.30. Dao động điện áp (Voltage fluctuation)

Hàng loạt các thay đổi điện áp hoặc sự biến thiên có chu kỳ của hình bao điện áp.

I.1.31. Quá điện áp (trong hệ thống) (Overvoltage (in a system))

Giá trị điện áp giữa pha với đất hoặc giữa các pha, có trị số đỉnh vượt quá đỉnh tương ứng của điện áp cao nhất của thiết bị.

I.1.32. Quá điện áp tạm thời (Temporary overvoltage)

Một giá trị quá điện áp dao động (ở tần số của lưới) tại một vị trí xác định mà không giảm được hoặc tắt dần trong một thời gian tương đối lâu.

I.1.33. Quá điện áp quá độ (Transient overvoltage)

Quá điện áp diễn ra trong thời gian rất ngắn (khoảng một vài phần nghìn giây hoặc ít hơn), có dao động hoặc không dao động, thường tắt nhanh.

I.1.34. Dâng điện áp (Voltage surge)

Một sóng điện áp quá độ lan truyền dọc đường dây hoặc một mạch điện, được đặc trưng bởi sự tăng điện áp rất nhanh, sau đó giảm chậm.

I.1.35. Phục hồi điện áp (Voltage recovery)

Sự phục hồi điện áp tới một trị số gần với trị số trước đó của nó sau khi điện áp bị suy giảm, bị sụp đổ hoặc bị mất.

I.1.36. Sự không cân bằng điện áp (Voltage unbalance)

Hiện tượng khác nhau giữa điện áp trên các pha, tại một điểm trong hệ thống nhiều pha, gây ra do sự khác nhau giữa các dòng điện tải hoặc sự không đối xứng hình học trên đường dây.

I.1.37. Quá điện áp thao tác (Switching overvoltage)

Điện áp quá độ có dạng tương tự với dạng của xung điện áp đóng cắt tiêu chuẩn, được đánh giá cho các mục đích phối hợp cách điện.

I.1.38. Quá điện áp sét (Lightning overvoltage)

Quá điện áp quá độ có hình dạng tương tự với hình dạng của xung sét tiêu chuẩn, được đánh giá cho mục đích phối hợp cách điện.

I.1.39. Quá điện áp cộng hưởng (Resonant overvoltage)

Quá điện áp phát sinh do dao động cộng hưởng duy trì trong hệ thống điện.

I.1.40. Hệ số không cân bằng (Unbalance factor)

Trong hệ thống điện ba pha, mức độ không cân bằng được biểu thị bằng tỷ số phần trăm giữa trị số hiệu dụng của thành phần thứ tự nghịch (hay thứ tự không) với thành phần thứ tự thuận của điện áp hoặc dòng điện.

I.1.41. Cấp cách điện (Insulation level)

Là một đặc tính được xác định bằng một hoặc vài trị số chỉ rõ điện áp chịu đựng cách điện đối với một chi tiết cụ thể của thiết bị.

I.1.42. Cách điện ngoài (External insulation)

Khoảng cách trong khí quyển và trên bề mặt tiếp xúc với không khí của cách điện rắn của thiết bị mà chúng chịu tác động của ứng suất điện môi, những tác động của khí quyển và các tác động bên ngoài khác, như: ô nhiễm, độ ẩm v.v.

I.1.43. Cách điện trong (Internal insulation)

Các phần cách điện dạng rắn, lỏng hoặc khí bên trong thiết bị được bảo vệ chống tác động của khí quyển và các tác động bên ngoài khác.

I.1.44. Cách điện tự phục hồi (Self-restoring insulation)

Cách điện được khôi phục lại hoàn toàn những đặc tính cách điện sau khi bị phóng điện.

I.1.45. Cách điện không tự phục hồi (Non-self-restoring insulation)

Cách điện bị mất những đặc tính cách điện hoặc không khôi phục lại hoàn toàn những đặc tính cách điện sau khi bị phóng điện.

I.1.46. Cách điện chính (Main insulation)

- Cách điện của bộ phận mang điện có tác dụng bảo vệ chính là chống điện giật.
- Cách điện chính không nhất thiết bao gồm phần cách điện sử dụng riêng cho các mục đích chức năng.

I.1.47. Cách điện phụ (Auxiliary insulation)

Cách điện độc lập được đặt thêm vào cách điện chính để bảo vệ chống điện giật trong trường hợp cách điện chính bị hỏng.

I.1.48. Cách điện kép (Double insulation)

Cách điện bao gồm đồng thời cả cách điện chính và cách điện phụ.

I.1.49. Phối hợp cách điện (Insulation co-ordination)

Sự lựa chọn mức cách điện của thiết bị và các đặc tính của thiết bị bảo vệ có tính đến điện áp có thể xuất hiện trên hệ thống.

I.1.50. Truyền tải điện (Transmission of electricity)

Việc truyền tải một lượng điện năng từ nguồn điện tới khu vực tiêu thụ điện.

I.1.51. Phân phối điện (Distribution of electricity)

Việc phân phối một lượng điện năng tới khách hàng trong khu vực tiêu thụ điện.

I.1.52. Liên kết hệ thống điện (Interconnection of power systems)

Liên kết các hệ thống truyền tải điện bằng các đường dây hoặc máy biến áp, để trao đổi điện năng giữa các hệ thống.

I.1.53. Điểm đấu nối (Connection point)

Là điểm nối của đơn vị phát điện hoặc lưới điện của người sử dụng hoặc lưới điện truyền tải vào hệ thống điện Quốc gia.

I.1.54. Sơ đồ hệ thống điện (System diagram)

Thể hiện bằng hình học về bố trí của một hệ thống điện, trong đó chứa thông tin cần thiết cho các yêu cầu cụ thể.

I.1.55. Sơ đồ vận hành hệ thống điện (System operational diagram)

Một sơ đồ hệ thống điện biểu thị một phương thức vận hành nhất định.

I.1.56. Quy hoạch hệ thống điện (Power system planning)

Là toàn bộ các nghiên cứu và chương trình liên quan đến sự phát triển của hệ thống điện, bảo đảm các tính năng kinh tế - kỹ thuật, đảm bảo yêu cầu tăng trưởng phụ tải điện.

I.1.57. Độ ổn định của hệ thống điện (Power system stability)

Khả năng lập lại trạng thái xác lập của một hệ thống điện, đặc trưng bởi sự vận hành đồng bộ của các máy phát sau một nhiễu loạn, ví dụ do biến thiên công suất hoặc tổng trở.

I.1.58. Độ ổn định của tải (Load stability)

Khả năng lập lại chế độ xác lập sau một nhiễu loạn của tải.

I.1.59. Ổn định tĩnh của hệ thống điện (Steady state stability of a power system)

Sự ổn định của hệ thống điện sau các nhiễu loạn có biên độ tương đối nhỏ và tốc độ biến thiên chậm.

I.1.60. Ổn định quá độ (Ổn định động) của hệ thống điện (Transient stability of a power system)

Sự ổn định của hệ thống, trong đó các nhiễu loạn có thể có biên độ và/hoặc tốc độ biến thiên tương đối nhanh.

I.1.61. Ổn định có điều kiện của hệ thống điện (Conditional stability of a power system)

Ổn định của hệ thống điện đạt được không cần sự trợ giúp của các phương tiện điều khiển tự động.

I.1.62. Vận hành đồng bộ hệ thống điện (Synchronous operation of a system)

Tình trạng của hệ thống điện trong đó tất cả các máy điện đều vận hành đồng bộ.

I.1.63. Trung tâm điều độ hệ thống điện Quốc gia (National load dispatch center)

Là đơn vị chỉ huy, điều hành hoạt động của hệ thống điện Quốc gia bao gồm: lập kế hoạch phát điện, phương thức vận hành và thực hiện điều độ các tổ máy phát điện đấu nối với hệ thống điện Quốc gia, điều khiển hoạt động của lưới điện truyền tải, điều độ mua bán điện với hệ thống điện bên ngoài.

I.1.64. Hệ thống SCADA (Supervisory control and data acquisition system)

Là hệ thống giám sát, điều khiển và thu thập các dữ liệu vận hành của hệ thống điện để phục vụ cho việc xử lý tại các trung tâm điều khiển.

I.1.65. Tiêu chuẩn vận hành (Operation regulation)

Là những quy định về các chỉ tiêu kinh tế, tiêu chuẩn kỹ thuật, tính đồng bộ và độ an toàn, tin cậy của hệ thống điện do cơ quan Nhà nước có thẩm quyền ban hành để phục vụ cho mục đích lập kế hoạch, lập phương thức và vận hành hệ thống điện Quốc gia.

I.1.66. Quản lý nhu cầu hệ thống (System demand control)

Sự điều hành nhu cầu điện của phía tiêu thụ trong hệ thống điện.

I.1.67. Dự báo quản lý hệ thống điện (Management forecast of a system)

Sự chuẩn bị và kiểm tra các chương trình phát điện, tức là phần dự phòng và phần vận hành, bao gồm việc phân tích sơ đồ lưới điện để đảm bảo cung cấp điện kinh tế nhất cho những phụ tải dự kiến với mức an toàn cần thiết trong khoảng thời gian đã cho, của hệ thống đã cho, có xét đến tất cả các hạn chế hiện hữu và tình huống có thể xảy ra.

I.1.68. Tăng cường hệ thống điện (Reinforcement of a system)

Bổ sung hoặc thay thế một số thiết bị trong hệ thống điện (như máy biến áp, đường dây, máy phát v.v.) sao cho có khả năng đáp ứng được sự tăng trưởng phụ tải hoặc đảm bảo chất lượng cung cấp điện.

I.1.69. Khoảng cách làm việc tối thiểu (Minimum working distance)

Khoảng cách an toàn tối thiểu, trong không khí, được duy trì giữa các bộ phận mang điện thường xuyên với một nhân viên bất kỳ đang làm việc trong trạm hoặc đang xử lý trực tiếp bằng dụng cụ dẫn điện.

I.1.70. Khoảng trống cách điện tối thiểu (Minimum insulation clearance)

Khoảng cách an toàn nhỏ nhất phải tuân theo giữa các bộ phận mang điện hoặc giữa phần mang điện với đất.

I.1.71. Khởi động lạnh tổ máy nhiệt điện (Cold start-up thermal generating set)

Quá trình mà tổ máy phát được tăng tốc độ, hoà vào hệ thống để mang tải sau một thời gian dài không vận hành.

I.1.72. Khởi động nóng tổ máy nhiệt điện (Hot start-up thermal generating set)

Quá trình một máy phát được tăng tốc độ, hoà vào hệ thống và mang tải sau thời gian ngắn không vận hành mà chưa thay đổi quá nhiều tình trạng nhiệt của tuabin.

I.1.73. Khả năng quá tải (Overload capacity)

Tải cao nhất mà có thể được duy trì trong một thời gian ngắn.

I.1.74. Sa thải phụ tải (Load shedding)

Quá trình loại bỏ một số phụ tải được lựa chọn trước để giải quyết tình trạng bất thường nhằm duy trì tính toàn vẹn của hệ thống điện còn lại.

I.1.75. Công suất sẵn sàng của một tổ máy (hoặc một nhà máy điện) (Available capacity of a unit (of a power station))

Công suất tối đa ở đó một tổ máy (hoặc một nhà máy điện) có thể vận hành liên tục trong những điều kiện thực tế.

I.1.76. Công suất dự phòng của một hệ thống điện (Reserve power of a system)

Độ chênh lệch giữa công suất tổng sẵn sàng và nhu cầu công suất của hệ thống điện.

I.1.77. Dự phòng nóng (Hot stand-by)

Công suất tổng khả dụng của các máy phát đang chạy không tải hoặc non tải để phát điện nhanh vào hệ thống.

I.1.78. Dự phòng nguội (Cold reserve)

Công suất tổng sẵn sàng của các máy phát dự phòng mà việc khởi động có thể kéo dài vài giờ.

I.1.79. Dự phòng sự cố (Outage reserve)

Là công suất dự phòng có thể huy động vào vận hành trong một khoảng thời gian không quá 24 giờ.

I.1.80. Dự báo phụ tải (Load forecast)

Sự ước tính phụ tải của một lưới điện tại một thời điểm tương lai nhất định.

I.1.81. Dự báo cấu trúc phát điện (Generation mix forecast)

Dự báo thành phần của hệ thống phát điện tại một thời điểm tương lai đã cho.

I.1.82. Chế độ xác lập của hệ thống điện (Steady state of a power system)

Những điều kiện vận hành của một lưới điện trong đó các thông số trạng thái của hệ thống được coi là ổn định.

I.1.83. Chế độ quá độ của hệ thống điện (Transient state of a power system)

Chế độ vận hành của lưới điện trong đó có ít nhất một thông số trạng thái đang thay đổi, thông thường là trong thời gian ngắn.

I.1.84. Trạng thái cân bằng của lưới điện nhiều pha (Balanced state of a polyphase network)

Trạng thái trong đó điện áp và dòng điện trong các dây dẫn pha tạo thành các hệ thống nhiều pha cân bằng.

I.1.85. Trạng thái không cân bằng của một lưới điện nhiều pha (Unbalanced state of a polyphase network)

Trạng thái mà trong đó điện áp và/hoặc dòng điện trong các dây dẫn pha không tạo thành các hệ thống nhiều pha cân bằng.

I.1.86. Độ tin cậy cung cấp điện (Service reliability)

Khả năng của một hệ thống điện đáp ứng được chức năng cung cấp điện trong những điều kiện ổn định, theo thời gian quy định.

I.1.87. Độ an toàn cung cấp điện (Service security)

Khả năng hoàn thành chức năng cung cấp điện của hệ thống điện tại một thời điểm đã cho trong vận hành khi xuất hiện sự cố.

I.1.88. Phân phối kinh tế phụ tải (Economic loading schedule)

Việc khai thác các thành phần sẵn có của lưới điện sao cho đạt hiệu quả kinh tế nhất.

I.1.89. Sự cân bằng của lưới phân phối (Balancing of a distribution network)

Sự phân bố nguồn cấp cho các hộ tiêu thụ ở các pha khác nhau của lưới phân phối sao cho mức cân bằng dòng điện là cao nhất.

I.1.90. Sự phục hồi tải (Load recovery)

Sau khi phục hồi điện áp, việc tăng công suất của hộ tiêu thụ hoặc hệ thống, ở mức nhanh hoặc chậm phụ thuộc vào các đặc tính của tải.

Chỉ dẫn chung về trang bị điện

I.1.91. Trong quy phạm này, một số từ được dùng với nghĩa như sau:

- Phải: bắt buộc thực hiện.
- Cần: cần thiết, cần có nhưng không bắt buộc.
- Nên: không bắt buộc nhưng thực hiện thì tốt hơn.
- Thường hoặc thông thường: có tính phổ biến, được sử dụng rộng rãi.
- Cho phép hoặc được phép: được thực hiện, như vậy là thỏa đáng và cần thiết.
- Không nhỏ hơn hoặc ít nhất là: là nhỏ nhất.
- Không lớn hơn hoặc nhiều nhất là: là lớn nhất.
- Từ ... đến ...: kể cả trị số đầu và trị số cuối.
- Khoảng cách: từ điểm nọ đến điểm kia.
- Khoảng trống: từ mép nọ đến mép kia trong không khí.

I.1.92. Kết cấu, công dụng, phương pháp lắp đặt, cấp cách điện của vật liệu và thiết bị điện phải phù hợp với điện áp danh định của lưới điện hoặc thiết bị điện, với điều kiện môi trường và với những yêu cầu nêu trong quy phạm này.

I.1.93. Thiết bị điện dùng trong công trình điện phải có đặc tính kỹ thuật phù hợp với điều kiện làm việc của công trình.

I.1.94. Thiết bị đóng cắt điện trong không khí dùng ở vùng cao trên 1.000m so với mực nước biển phải được kiểm tra theo điều kiện đóng cắt điện ở áp suất khí quyển tương ứng.

I.1.95. Thiết bị điện và kết cấu liên quan phải được bảo vệ chống gỉ và ăn mòn bằng lớp mạ, sơn v.v. để chịu được tác động của môi trường.

Màu sắc sơn phải phù hợp với màu sắc chung của gian nhà, kết cấu xây dựng và thiết bị công nghệ, nếu ở ngoài trời nên dùng màu sơn phản xạ tốt.

I.1.96. Việc lựa chọn thiết bị, khí cụ điện và kết cấu liên quan, ngoài các tiêu chuẩn về chức năng còn phải đảm bảo các tiêu chuẩn về độ ẩm, sương muối, tốc độ gió, nhiệt độ môi trường xung quanh, mức động đất v.v.

I.1.97. Phần xây dựng của công trình (kết cấu nhà và các bộ phận trong nhà, thông gió, cấp thoát nước v.v.) phải tuân theo các tiêu chuẩn, quy phạm xây dựng của Nhà nước.

I.1.98. Khi xây dựng công trình điện không có người trực thì không cần làm phòng điều khiển, phòng phụ cho người làm việc, cũng như xưởng sửa chữa.

I.1.99. Việc thiết kế và chọn các phương án cho công trình điện phải dựa trên cơ sở so sánh các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật, áp dụng các sơ đồ đơn giản và tin cậy, trình độ và kinh nghiệm khai thác, ứng dụng kỹ thuật mới, lựa chọn tối ưu nguyên vật liệu.

I.1.100. Trong công trình điện, cần có biện pháp để dễ phân biệt các phần tử trong cùng bộ phận như có sơ đồ, lược đồ bố trí thiết bị, kẻ chữ, đánh số hiệu, sơn màu khác nhau v.v.

I.1.101. Màu sơn thanh dẫn cùng tên ở mọi công trình điện phải giống nhau. Thanh dẫn phải sơn màu như sau:

1. Đối với lưới điện xoay chiều ba pha: pha A màu vàng, pha B màu xanh lá cây, pha C màu đỏ, thanh trung tính màu trắng cho lưới trung tính cách ly, thanh trung tính màu đen cho lưới trung tính nối đất trực tiếp.

2. Đối với điện một pha: dây dẫn nối với điểm đầu cuộn dây của nguồn điện màu vàng, dây nối với điểm cuối cuộn dây của nguồn màu đỏ. Nếu thanh dẫn của lưới điện một pha rẽ nhánh từ thanh dẫn của hệ thống ba pha thì phải sơn theo màu các pha trong lưới ba pha.

3. Đối với lưới điện một chiều: thanh dương (+) màu đỏ, thanh âm (-) màu xanh, thanh trung tính màu trắng.

I.1.102. Phải bố trí và sơn thanh dẫn theo các chỉ dẫn dưới đây:

1. Đối với thiết bị phân phối trong nhà, điện xoay chiều ba pha:

a. Khi thanh cái bố trí thẳng đứng: thanh trên (A) màu vàng; thanh giữa (B) màu xanh lá cây; thanh dưới (C) màu đỏ. Khi các thanh bố trí nằm ngang, nằm nghiêng hoặc theo hình tam giác: thanh xa người nhất (A) màu vàng; thanh giữa (B) màu xanh lá cây; thanh gần người nhất (C) màu đỏ. Trường hợp người có thể tiếp cận được từ hai phía thì thanh phía gần hàng rào hoặc tường rào (A) màu vàng, thanh xa hàng rào hoặc tường rào (C) màu đỏ.

b. Các thanh rẽ nhánh từ thanh cái: nếu nhìn từ hành lang vận hành, thanh trái (A) màu vàng, thanh giữa (B) màu xanh lá cây và thanh phải (C) màu đỏ.

2. Đối với thiết bị phân phối ngoài trời, điện xoay chiều ba pha:

a. Thanh cái và thanh đường vòng: thanh gần máy biến áp điện lực nhất (A) màu vàng, thanh giữa (B) màu xanh lá cây, thanh xa nhất (C) màu đỏ.

b. Các thanh rẽ nhánh từ hệ thống thanh cái: nếu nhìn từ thiết bị phân phối ngoài trời vào các đầu ra của máy biến áp điện lực, thanh trái (A) màu vàng, thanh giữa (B) màu xanh lá cây, thanh phải (C) màu đỏ.

c. Đường dây vào trạm: nếu nhìn từ đường dây vào trạm, tại vị trí đầu nối, thanh trái (A) màu vàng, thanh giữa (B) màu xanh lá cây, thanh phải (C) màu đỏ.

d. Thiết bị phân phối ngoài trời dùng dây dẫn mềm làm thanh cái thì sơn màu pha ở chân sứ của thiết bị hoặc chấm sơn ở xà mắc thanh cái.

3. Đối với điện một chiều:

a. Khi thanh cái bố trí thẳng đứng: thanh trên (thanh trung tính) màu trắng; thanh giữa (-) màu xanh; thanh dưới (+) màu đỏ.

b. Khi thanh cái bố trí nằm ngang: nếu nhìn từ hành lang vận hành, thanh trung tính xa nhất màu trắng, thanh giữa (-) màu xanh, thanh gần nhất (+) màu đỏ.

c. Các thanh rẽ nhánh từ thanh cái: nếu nhìn từ phía hành lang vận hành, thanh trái (thanh trung tính) màu trắng, thanh giữa (-) màu xanh, thanh phải (+) màu đỏ.

d. Trường hợp cá biệt, nếu thực hiện như trên mà gặp khó khăn về lắp đặt hoặc phải xây thêm trụ đỡ gắn các thanh cái của trạm biến áp để làm nhiệm vụ đảo pha thì cho phép thay đổi thứ tự màu của các thanh.

I.1.103. Để công trình điện không gây ảnh hưởng nhiều và nguy hiểm cho công trình thông tin liên lạc, phải tuân theo các tiêu chuẩn, quy phạm hiện hành có liên quan. Phải có biện pháp chống nhiễu dòng điện công nghiệp cho các hệ thống thông tin và viễn thông.

I.1.104. Trong công trình điện phải có các biện pháp đảm bảo an toàn sau:

- Dùng loại cách điện thích hợp. Trường hợp cá biệt phải dùng cách điện tăng cường.
- Bố trí cự ly thích hợp đến phần dẫn điện hoặc bọc kín phần dẫn điện.

- Làm rào chắn.
- Dùng khóa liên động cho khí cụ điện và cho rào chắn để ngăn ngừa thao tác nhầm.
- Cắt tự động tin cậy và nhanh chóng cách ly những phần thiết bị điện bị chạm chập và những khu vực lưới điện bị hư hỏng.
- Nối đất vỏ thiết bị điện và mọi phần tử của công trình điện có thể bị chạm điện.
- San bằng thế điện, dùng máy biến áp cách ly hoặc dùng điện áp 42V trở xuống.
- Dùng hệ thống báo tín hiệu, biển báo và bảng cấm.
- Dùng trang bị phòng hộ.

I.1.105. Đối với lưới điện đến 1kV, ở những nơi do điều kiện an toàn không thể đấu trực tiếp các thiết bị tiêu thụ điện vào lưới thì phải dùng máy biến áp cách ly hoặc dùng máy biến áp giảm áp có điện áp thứ cấp 42V trở xuống. Khi dùng các loại máy biến áp trên, phải tuân theo các chỉ dẫn dưới đây:

1. Máy biến áp cách ly phải có kết cấu an toàn và chịu được điện áp thử nghiệm cao hơn bình thường.
2. Mỗi máy biến áp cách ly chỉ được cấp điện cho một thiết bị và được bảo vệ bằng cầu chảy hoặc aptômát có dòng điện chỉnh định không quá 15A ở phía sơ cấp. Điện áp sơ cấp của máy biến áp cách ly không được quá 380V.
3. Cấm nối đất cuộn dây thứ cấp của máy biến áp cách ly và thiết bị tiêu thụ điện của nó. Vỏ của máy biến áp này phải được nối đất.
4. Máy biến áp giảm áp có điện áp thứ cấp 42V trở xuống có thể dùng làm máy biến áp cách ly nếu chúng thỏa mãn các điểm nêu trên.

Máy biến áp giảm áp không phải là máy biến áp cách ly thì phải nối đất các bộ phận sau: vỏ máy, một trong những đầu ra hoặc điểm giữa cuộn dây thứ cấp.

I.1.106. Trong nhà ở, nhà công cộng, cửa hàng v.v. vỏ hoặc tấm che phần mang điện không được có lỗ. Trong gian sản xuất và gian điện được phép dùng vỏ hoặc tấm che có lỗ hoặc kiểu lưới.

I.1.107. Rào ngăn và tấm che phải có kết cấu sao cho chỉ tháo hoặc mở bằng cờ lê hoặc dụng cụ riêng.

I.1.108. Rào ngăn và tấm che phải có đủ độ bền cơ học. Đối với thiết bị trên 1kV, chiều dày của tấm che bằng kim loại không được nhỏ hơn 1mm. Vỏ che dây dẫn nên đưa sâu vào trong máy, thiết bị và dụng cụ điện.

I.1.109. Để tránh tai nạn cho người do dòng điện và hồ quang gây ra, mọi trang bị điện phải có trang bị phòng hộ phù hợp với quy phạm sử dụng, thử nghiệm và quy phạm an toàn điện.

I.1.110. Việc phòng cháy và chữa cháy cho trang bị điện có thiết bị chứa dầu, ngâm trong dầu hoặc tấm dầu, sơn cách điện v.v. phải thực hiện theo các yêu cầu nêu trong các phần tương ứng của QTD và quy định của cơ quan phòng cháy địa phương.

Ngoài ra khi đưa trang bị điện nói trên vào sản xuất, phải trang bị đầy đủ phương tiện chữa cháy theo quy định của quy phạm phòng cháy và chữa cháy.

Đấu công trình điện vào hệ thống điện

I.1.111. Khi công trình điện cần đấu vào hệ thống điện, ngoài những thủ tục xây dựng cơ bản đã được quy định còn phải có sự thỏa thuận của cơ quan quản lý hệ thống điện, phải tuân theo các văn bản pháp quy hiện hành và những điều kiện kỹ thuật để đấu nối như sau:

1. Lập phương án xây dựng công trình trong hệ thống điện.
2. Tổng hợp số liệu phụ tải điện trong khu vực sẽ xây dựng công trình.
3. Dự kiến điểm đầu vào hệ thống điện (trạm điện, nhà máy điện hoặc đường dây dẫn điện), cấp điện áp ở những điểm đầu, trang bị tại điểm đầu nối.
4. Chọn điện áp, tiết diện và chủng loại của đường dây trên không hoặc đường cáp và phương tiện điều chỉnh điện áp, nêu những yêu cầu về tuyến đường dây. Đối với công trình lớn còn phải nêu thêm phương án chọn số mạch đầu.
5. Nêu yêu cầu về sự cần thiết phải tăng cường lưới điện hiện có do đầu thêm công trình mới (tăng tiết diện dây dẫn, thay thế hoặc tăng công suất máy biến áp).
6. Nêu những yêu cầu riêng đối với các trạm điện và thiết bị của hộ tiêu thụ điện được đầu vào hệ thống như: cần có bảo vệ tự động ở các đầu vào, cho phép các đường dây làm việc song song, cần có các ngăn điện dự phòng v.v.
7. Xác định dòng điện ngắn mạch tính toán.
8. Nêu những yêu cầu về bảo vệ rơle, tự động, cách điện, bảo vệ chống quá điện áp.
9. Nêu các biện pháp nâng cao hệ số công suất.
10. Nêu các yêu cầu về đo đếm điện năng.
11. Xác định những điều kiện để đầu trang bị điện có lò điện, thiết bị điện cao tần v.v.
12. Nêu những yêu cầu đối với các công trình phụ trợ và các công trình khác (như thông tin liên lạc v.v.).

I.1.112. Công trình điện và thiết bị điện đã xây lắp xong phải được thử nghiệm, nghiệm thu, bàn giao và đưa vào khai thác theo quy định hiện hành.

Chương I.2

LƯỚI ĐIỆN VÀ CUNG CẤP ĐIỆN

Phạm vi áp dụng và định nghĩa

I.2.1. Chương này áp dụng cho lưới điện của hệ thống điện, của xí nghiệp công nghiệp và thành phố v.v.

Việc cung cấp điện cho các công trình ngầm, xe điện v.v. ngoài các yêu cầu nêu trong chương này còn phải tuân theo các quy phạm chuyên ngành.

I.2.2. Hệ thống năng lượng là tập hợp các nhà máy điện, lưới điện và lưới nhiệt được nối với nhau, có liên hệ mật thiết, liên tục trong quá trình sản xuất, biến đổi và phân phối điện và nhiệt.

I.2.3. Hệ thống điện là hệ thống năng lượng không có lưới nhiệt.

I.2.4. Trạm điện là một phần tử của hệ thống điện, có thể là trạm phát điện, trạm biến áp, trạm cắt hoặc trạm bù công suất phản kháng v.v.

I.2.5. Trạm biến áp là trạm có các máy biến áp lực kết nối hai hoặc nhiều lưới điện có điện áp khác nhau.

I.2.6. Trạm cắt là trạm gồm thiết bị đóng cắt, các thanh cái, không có máy biến áp lực.

I.2.7. Trạm bù công suất phản kháng gồm hai loại:

- Trạm bù công suất phản kháng bằng tụ điện.
- Trạm bù công suất phản kháng bằng máy bù đồng bộ.

I.2.8. Trạm cách điện khí (Gas insulated substation - GIS): Trạm thu gọn đặt trong buồng kim loại được nối đất, cách điện cho các thiết bị điện chính của trạm bằng chất khí nén (không phải là không khí).

I.2.9. Nguồn cung cấp điện độc lập cho một phụ tải là nguồn không bị mất điện khi nguồn khác mất điện.

Các trạm phân phối nhận điện từ hai nhà máy điện hoặc từ hai nguồn cấp điện hoặc từ hai phân đoạn thanh cái của nhà máy điện hoặc trạm điện được gọi là nguồn cung cấp điện độc lập, nếu thỏa mãn cả hai điều kiện:

- Mỗi phân đoạn đều được cấp từ nguồn điện độc lập.
- Các phân đoạn không liên hệ với nhau hoặc có liên hệ thì tự động tách ra khi một phân đoạn bị sự cố.

I.2.10. Đưa điện sâu là phương thức cung cấp điện cao áp vào sát hộ tiêu thụ với ít cấp biến áp nhất.

I.2.11. Điều chỉnh điện áp là hoạt động làm thay đổi điện áp ở thanh cái nhà máy điện hoặc trạm biến áp để duy trì điện áp ở mức cho phép.

Yêu cầu chung

I.2.12. Việc cấp điện cho các hộ tiêu thụ bao gồm cả việc chọn số lượng và cách bố trí trạm điện phải được giải quyết một cách tổng hợp tùy theo tình hình năng lượng trong khu vực (nguồn thủy năng, nhiên liệu địa phương, nhiên liệu phế thải, nhu cầu về nhiệt, khả năng cấp điện của các nhà máy điện lớn ở các vùng lân cận v.v.) trên cơ sở điều tra phụ tải điện và dự kiến phát triển kinh tế ở địa phương trong 10 năm sau, đồng thời phải xét đến điều kiện dự phòng. Ngoài ra còn phải tính đến các khả năng và biện pháp giảm dòng điện ngắn mạch và giảm tổn thất điện năng.

I.2.13. Việc chọn phương án cấp điện phải dựa trên cơ sở sau khi đó đảm bảo các chỉ tiêu kỹ thuật, so sánh vốn đầu tư, chi phí khai thác hàng năm cho công trình với thời gian hoàn vốn từ 5 đến 8 năm, so sánh tính ưu việt của mỗi phương án.

I.2.14. Việc thiết kế, xây dựng mới và cải tạo lưới điện phải đáp ứng yêu cầu phát triển chung về điện trong từng giai đoạn và khả năng mở rộng trong tương lai ít nhất là 10 năm sau.

I.2.15. Khả năng tải điện của đường dây và máy biến áp nối nhà máy điện chuyên dùng của xí nghiệp công nghiệp với hệ thống điện phải bảo đảm:

- Đưa công suất dư của nhà máy điện chuyên dùng vào hệ thống điện trong mọi chế độ làm việc.
- Nhận công suất thiếu khi máy phát công suất lớn nhất của nhà máy điện chuyên dùng ngừng hoạt động do sự cố, sửa chữa theo kế hoạch và kiểm tra.

I.2.16. Mọi nhà máy điện khi đưa vào làm việc song song với lưới điện Quốc gia, chủ quản các nhà máy đó phải thỏa thuận với cơ quan quản lý lưới điện Quốc gia.

I.2.17. Khi công suất tiêu thụ của các xí nghiệp công nghiệp nhỏ hơn khả năng tải của đường dây cấp điện chuyên dùng thì có thể kết hợp cấp điện cho các hộ tiêu thụ điện khác theo thỏa thuận.

Khi xây dựng xí nghiệp công nghiệp mới mà bên cạnh đó sẽ hình thành thành phố hoặc khu dân cư mới thì sơ đồ cấp điện của xí nghiệp phải tính đến khả năng tách riêng phụ tải sinh hoạt.

I.2.18. Lưới 500, 220, 110kV là loại trung tính nối đất trực tiếp. Lưới 6, 10, 35kV là loại trung tính cách ly có thể nối đất qua cuộn dập hồ quang điện, trong trường hợp

đặc biệt có thể nối đất trực tiếp. Lưới 15, 22kV là loại trung tính nối trực tiếp, trong trường hợp đặc biệt có thể trung tính cách ly hoặc nối đất qua điện trở nhỏ.

Đối với lưới điện 6 – 35kV có điểm trung tính nối đất qua cuộn dập hồ quang thì việc bù dòng điện dung khi có chạm đất được thực hiện trong các trường hợp sau:

1. Ở lưới điện 35 kV: khi dòng điện chạm đất lớn hơn 10A.
2. Ở lưới điện 10 kV: khi dòng điện chạm đất lớn hơn 20A.
3. Ở lưới điện 6 kV: khi dòng điện chạm đất lớn hơn 30A.
4. Ở tổ hợp khối máy phát điện - máy biến áp 6 – 22 kV: khi dòng điện chạm đất lớn hơn 5A.

I.2.19. Thông thường trạm điện từ 35kV trở xuống được thiết kế theo chế độ không có người trực mà dùng thiết bị tự động, khi cần thiết thì dùng các thiết bị điều khiển từ xa và hệ thống tín hiệu để báo sự cố. Bảng điều khiển chỉ cần đặt ở trạm nút cung cấp điện cho các trạm.

I.2.20. Mọi thiết bị điện đấu vào đường dây có cuộn kháng điện phải chọn theo dòng điện ngắn mạch sau cuộn kháng điện (xem Điều I.4.7).

I.2.21. Dao cách ly và dao cách ly tự động tiêu chuẩn được phép dùng để cắt và đóng:

1. Máy biến điện áp, dòng điện nạp của các thanh cái và thiết bị điện.
2. Dòng điện cân bằng của đường dây nếu hiệu điện áp ở dao cách ly hoặc ở dao cách ly tự động sau khi cắt $\leq 2\%$ trị số danh định.
3. Dòng điện chạm đất 5A, đối với đường dây 22 – 35kV và 3A đối với đường dây 10kV trở xuống.

Cũng cho phép dùng dao cách ly để cắt và đóng:

- Điểm nối đất trung tính của máy biến áp.
- Cuộn dập hồ quang khi không có chạm đất trong lưới điện.
- Mạch vòng (khi máy cắt đấu song song với dao cách ly đã đóng).

Việc xác định công suất không tải của máy biến áp lực và chiều dài đường dây theo cấp điện áp cho phép dùng dao cách ly hoặc dao cách ly tự động tiêu chuẩn để đóng cắt, việc chọn biện pháp lắp đặt các loại dao trên và việc xác định khoảng cách giữa các cực của dao đều phải tuân theo chỉ dẫn của nhà chế tạo cũng như quy định kỹ thuật hiện hành.

I.2.22. Cho phép dùng điện xoay chiều làm nguồn thao tác nội bộ để đơn giản và hạ giá thành.

I.2.23. Ở những nơi chưa có quy hoạch ổn định nên dùng đường dây trên không, còn với những đô thị và khu công nghiệp đã có quy hoạch được duyệt thì dùng cáp ngầm.

Đối với đường dây hạ áp cố gắng dùng dây bọc. Với đường dây 22kV trở xuống ở những nơi có hành lang chật hẹp, nhiều cây cối nên dùng dây bọc.

Cho phép bố trí các đường dây có điện áp và công dụng khác nhau chung cột với đường dây trên không nhưng phải tuân theo các quy định nêu trong Phần II của quy phạm này.

I.2.24. Tiết diện dây dẫn, thanh dẫn và cáp phải được chọn theo:

1. Mật độ dòng điện kinh tế nêu trong Chương I.3.
2. Khả năng tải điện theo độ phát nóng của dây dẫn trong chế độ bình thường và chế độ sự cố nêu trong Chương I.3.
3. Tổn thất điện áp trong các điều kiện theo Điều I.2.39.

4. Độ ổn định, độ phát nóng và lực điện động trong các chế độ ngắn mạch nêu trong Chương I.4.

5. Số liệu tính toán cơ - lý đường dây.

6. Văng quang điện (Điều I.3.31).

Loại hộ tiêu thụ điện, độ tin cậy cung cấp điện

I.2.25. Tùy theo độ tin cậy cung cấp điện, các hộ tiêu thụ được chia thành 3 loại sau đây:

- Loại I là những hộ tiêu thụ điện mà khi cung cấp điện bị gián đoạn sẽ ảnh hưởng đến an ninh Quốc gia, ảnh hưởng đến các cơ quan trọng yếu của Nhà nước, gây nguy hiểm chết người, tổn thất nghiêm trọng về kinh tế hoặc theo nhu cầu cấp điện đặc biệt của khách hàng.
- Loại II là những hộ tiêu thụ điện mà khi cung cấp điện bị gián đoạn sẽ gây tổn thất lớn về kinh tế, rối loạn các quá trình công nghệ phức tạp, rối loạn hoạt động bình thường của thành phố.
- Loại III là những hộ tiêu thụ điện không thuộc hai loại trên.

I.2.26. Hộ tiêu thụ điện loại I phải được cung cấp điện bằng ít nhất hai nguồn cung cấp điện độc lập và một nguồn dự phòng tại chỗ. Chỉ được phép ngừng cung cấp điện trong thời gian tự động đóng nguồn dự phòng.

Nguồn điện dự phòng tại chỗ có thể là trạm cố định hoặc lưu động có máy phát điện hoặc bộ lưu điện (UPS) v.v.

I.2.27. Đối với hộ tiêu thụ điện loại II phải được cung cấp điện bằng ít nhất một nguồn cung cấp điện chính và một nguồn dự phòng, được phép ngừng cung cấp điện trong thời gian cần thiết để đóng nguồn dự phòng.

I.2.28. Đối với hộ tiêu thụ điện loại III, được phép ngừng cung cấp điện trong thời gian sửa chữa hoặc xử lý sự cố.

Sơ đồ cung cấp điện

I.2.29. Khi xây dựng mới hoặc cải tạo lưới điện, nên dùng sơ đồ cung cấp điện đơn giản, tin cậy và có điện áp cao. Phải đưa nguồn cung cấp điện vào gần trung tâm phụ tải của các xí nghiệp công nghiệp và thành phố bằng cách đưa điện sâu điện áp 110 – 220kV, xây dựng trạm điện gần trung tâm phụ tải hoặc ngay trong xí nghiệp, chia nhỏ các trạm điện.

Để cấp điện cho trạm riêng lẻ, nên dùng rộng rãi hình thức rẽ nhánh trực tiếp từ một hoặc hai đường dây song song, tại chỗ rẽ nhánh nên đặt cầu dao phụ tải.

Để đảm bảo cấp điện cho lưới điện thành phố nên dùng sơ đồ mạch vòng cấp điện cho các trạm.

Cố gắng dùng rộng rãi sơ đồ trạm đơn giản không có máy cắt điện ở đầu vào và không có thanh cái ở phía cao áp hoặc chỉ có hệ thống thanh cái đơn. Hệ thống thanh cái kép chỉ được dùng khi có luận cứ xác đáng.

I.2.30. Phải đặt máy cắt đầu vào trong các trường hợp sau:

1. Tại các đầu vào của trạm 110kV trở lên .
2. Đầu vào các trạm các trạm biến áp đến 35kV có công suất lớn hơn 1600 kVA.

I.2.31. Nên dùng cầu chảy tự rơi hoặc cầu chảy cao áp phối hợp với cầu dao phụ tải và/hoặc dao cách ly để bảo vệ ngắn mạch cho máy biến áp 35kV trở xuống (xem Điều I.2.21) và cho các bộ tụ điện.

I.2.32. Khi thiết kế trạm cấp điện phải có biện pháp hạn chế công suất ngắn mạch trong lưới nhận điện tới trị số công suất cắt lớn nhất cho phép của các máy cắt đặt trong lưới này.

Khi hạn chế công suất ngắn mạch bằng kháng điện trên các đường dây ra, cho phép dùng một kháng điện chung cho nhiều đường dây nhưng mỗi đường dây phải đấu qua dao cách ly riêng. Trong trường hợp này nên dùng kháng điện phân chia.

I.2.33. Lưới điện phải tính với phụ tải của mọi hộ tiêu thụ trong chế độ sự cố. Trong một số trường hợp khi thiết kế trạm, cho phép tính đến việc tự động sa thải một số phụ tải ít quan trọng khi sự cố.

I.2.34. Khi giải quyết vấn đề dự phòng phải tính đến khả năng quá tải của thiết bị điện (theo nhà chế tạo) và nguồn dự phòng.

I.2.35. Khi tính chế độ sự cố không xét đến tình huống đồng thời cắt sự cố và cắt sửa chữa; đồng thời cắt sự cố hoặc đồng thời cắt sửa chữa ở nhiều đoạn lưới hoặc nhiều đường dây.

I.2.36. Mọi đường dây của hệ thống cấp điện phải mang tải theo yêu cầu phân bố dòng điện để bảo đảm tổn thất điện năng nhỏ nhất, trừ các đoạn ngắn dự phòng.

I.2.37. Khi thiết kế lưới điện nên sử dụng các thiết bị tự động đóng lại, tự động đóng nguồn dự phòng và tự động sa thải phụ tải theo tần số.

I.2.38. Kết cấu sơ đồ lưới điện phân phối trong xí nghiệp phải bảo đảm cấp điện cho các dây chuyền công nghệ làm việc song song và bảo đảm dự phòng lẫn nhau cho các tổ máy bằng cách nhận điện từ các trạm hoặc đường dây khác nhau hoặc từ các phân đoạn thanh cái khác nhau của cùng một trạm.

Chất lượng điện áp và điều chỉnh điện áp

I.2.39. Mức điện áp tại các điểm trong lưới điện phải xác định theo phương thức vận hành và theo chế độ phụ tải cực đại và cực tiểu. Trong điều kiện bình thường, độ lệch điện áp được phép dao động trong khoảng $\pm 5\%$ so với điện áp danh định và được xác định tại vị trí đặt thiết bị đo đếm điện hoặc tại vị trí khác do hai bên thỏa thuận.

Trong trường hợp lưới điện chưa ổn định, điện áp được dao động từ -10% đến $+5\%$.

I.2.40. Ở chế độ làm việc bình thường của hệ thống điện, máy biến áp đến 35kV phải có điều chỉnh điện áp trong phạm vi $\pm 5\%$ điện áp danh định.

I.2.41. Ở chế độ làm việc bình thường của trạm cấp điện, trong thời gian tổng phụ tải giảm đến 30% so với trị số phụ tải lớn nhất, điện áp tại thanh cái phải duy trì ở mức điện áp danh định của lưới.

I.2.42. Để điều chỉnh điện áp, ở lưới điện 110kV trở lên nên dùng máy biến áp có bộ điều chỉnh điện áp dưới tải với dải điều chỉnh $\pm (10 \dots 15\%)$.

Ngoài ra cần xét đến việc dùng thiết bị điều chỉnh điện áp tại chỗ như:

- Động cơ đồng bộ
- Máy bù đồng bộ
- Các bộ tụ điện bù
- Đường dây liên hệ ở điện áp đến 1kV giữa các trạm biến áp để có thể cắt một số máy biến áp trong chế độ phụ tải cực tiểu

I.2.43. Việc chọn điện áp và hệ thống cấp điện cho các lưới điện động lực và chiếu sáng trong các phân xưởng dùng điện áp 660V trở xuống phải được giải quyết một cách toàn diện.

Nếu dùng máy biến áp để cung cấp điện động lực và chiếu sáng cho hộ tiêu thụ thì sơ đồ lưới phải cho phép cắt bớt máy biến áp trong những giờ không làm việc hoặc ngày nghỉ và chuyển việc cấp điện chiếu sáng thường trực sang máy biến áp riêng công suất nhỏ hoặc qua đường dây nối sang một trong những máy biến áp còn làm việc.

I.2.44. Trong điều kiện bình thường, tần số hệ thống điện được phép dao động trong phạm vi $\pm 0,2\text{Hz}$ so với tần số danh định là 50Hz . Trong trường hợp hệ thống điện chưa ổn định, cho phép độ lệch tần số là $\pm 0,5\text{Hz}$.

Phía hộ tiêu thụ điện có công suất sử dụng từ 80kW hoặc máy biến áp có dung lượng từ 100kVA trở lên phải đảm bảo $\cos \phi \geq 0,85$ tại điểm đặt công tơ mua bán điện. Trường hợp $\cos \phi < 0,85$ thì phải thực hiện các biện pháp sau:

- Lắp đặt thiết bị bù công suất phản kháng để nâng $\cos \phi$ đạt từ $0,85$ trở lên.
- Mua thêm công suất phản kháng trên hệ thống điện của phía cung cấp.

Trường hợp phía hộ tiêu thụ có khả năng phát công suất phản kháng lên lưới, hai bên có thể thỏa thuận việc mua bán đó trong hợp đồng.

Lưới điện thành phố điện áp đến 35kV

I.2.45. Theo độ tin cậy cung cấp điện, các hộ tiêu thụ điện trong thành phố được phân loại theo Điều I.2.25.

I.2.46. Khi nghiên cứu mở rộng thành phố phải lập sơ đồ cấp điện trong tương lai; phải xét đến khả năng thực hiện từng phần của sơ đồ phù hợp với từng giai đoạn phát triển của thành phố.

Đối với lưới điện cũ không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật khai thác hoặc có trên 50% bộ phận trong lưới đã hết thời gian sử dụng thì phải nghiên cứu cải tạo toàn diện.

I.2.47. Tiết diện của cáp điện xây dựng theo giai đoạn đầu, phải được chọn phù hợp với sơ đồ cấp điện chung theo quy hoạch.

I.2.48. Phụ tải điện tính toán của các hộ tiêu thụ đấu vào lưới điện đến 380V phải được xác định theo phụ tải hiện có cộng thêm mức phát triển hàng năm là $10 - 20\%$.

I.2.49. Hệ số đồng thời để tính phụ tải cực đại của các hộ tiêu thụ thuần dạng như sau:

- Phụ tải chiếu sáng công cộng $K_{\text{đt}} = 1$
- Phụ tải sinh hoạt $K_{\text{đt}} = 0,9$
- Phụ tải thương mại dịch vụ, văn phòng $K_{\text{đt}} = 0,85$
- Phụ tải tiểu thủ công nghiệp $K_{\text{đt}} = 0,4 - 0,5$

I.2.50. Khi chưa có cơ sở lựa chọn hệ số đồng thời chắc chắn do phụ tải hỗn hợp, có thể áp dụng công thức gần đúng sau:

$$P_{\text{max}} = K_{\text{đt}}(P_{\text{assh}} + P_{\text{cn,tcn}} + P_{\text{nn}}) = K_{\text{đt}} \sum P$$

Trong đó:

P_{assh} : tổng nhu cầu công suất cho ánh sáng sinh hoạt

$P_{\text{cn,tcn}}$: tổng nhu cầu công suất cho công nghiệp hoặc tiểu thủ công nghiệp

P_{nn} : tổng nhu cầu công suất cho nông nghiệp

$K_{\text{đt}}$ là hệ số đồng thời công suất của các phụ tải khu vực có thể lựa chọn như sau:

Khi $P_{\text{assh}} = 0,5 \text{ SP}$ thì lấy $K_{\text{đt}} = 0,6$

Khi $P_{\text{assh}} = 0,7 \text{ SP}$ thì lấy $K_{\text{đt}} = 0,7$