Chương I.6

ĐO ĐIỆN

Phạm vi áp dụng

I.6.1. Chương này áp dụng cho việc đo điện bằng dụng cụ đo cố định, không áp dụng cho việc đo điện trong phòng thí nghiệm, đo điện bằng dụng cụ xách tay và dụng cụ đo chế độ sự cố.

I.6.2. Các dụng cụ đo điện, ngoài việc thoả mãn các qui định trong chương này còn phải thoả mãn các yêu cầu của nhà chế tạo.

Yêu cầu chung

I.6.3. Dụng cụ đo điện phải bảo đảm các yêu cầu cơ bản sau đây:

1. Dụng cụ chỉ thị hoặc tự ghi phải có cấp chính xác 1,0 - 2,5.

Ampemét không có số không (0) ở thang đo, lắp ở trạm phân phối hạ áp và động cơ điện, cho phép có cấp chính xác 4.

2. Cấp chính xác của sun, điện trở phụ và biến điện đo lường không được nhỏ hơn trị số ghi ở bảng I.6.1.

Bảng I.6.1: Cấp chính xác của sun, điện trở phụ và biến điện đo lường

Cấp chính xác của dụng cụ đo	Cấp chính xác của sun và điện trở phụ	Cấp chính xác của biến điện đo lường
1	0,5	0,5
1,5	0,5	0,5
2,5	0,5	1
4	-	3

3. Giới hạn của vạch đo trên thang đo hoặc giới hạn các số hiển thị phải thoả mãn đo được toàn bộ các trị số của đại lượng cần đo.

I.6.4. Việc đấu cuộn dòng điện của dụng cụ đo và thiết bị bảo vệ với cuộn thứ cấp của biến dòng cấp điện cho công tơ thanh toán phải theo qui định ở Điều I.5.17.

I.6.5. Tại trạm phân phối hạ áp không có người trực, cho phép không đặt dụng cụ đo điện chỉ thị nhưng phải có chỗ để đấu dụng cụ kiểm tra hoặc kẹp được Ampe kìm.

I.6.6. Dụng cụ đo điện loại kim chỉ thị phải có vạch đỏ chỉ trị số vận hành định mức trên thang đo.

I.6.7. Dụng cụ đo điện có vạch "không" ở giữa thang đo thì phải có ghi rõ hướng ở hai phía vạch "không".

I.6.8. Dụng cụ đo điện phải có nhãn xác định điểm đo, trừ trường hợp để cạnh điểm đo trên sơ đồ nổi.

I.6.9. Ngoài việc hiển thị đại lượng đo trên mặt đồng hồ tại chỗ, trong trường hợp riêng, đại lượng đó cần được tự ghi hoặc đưa vào bộ nhớ hoặc truyền tới vị trí đo xa, thực hiện theo yêu cầu của quy trình vận hành.

Đo dòng điện

I.6.10. Phải đo dòng điện xoay chiều tại:

1. Các mạch cần kiểm tra quá trình vận hành một cách có hệ thống.

2. Các máy phát điện, đầu đường dây hoặc phụ tải trung cao áp, đầu đường dây hoặc phụ tải hạ áp quan trọng.

3. Các mạch thứ cấp hoặc sơ cấp của máy biến áp có dung lượng từ 1MVA trở lên.

Trong mạch của cuộn dập hồ quang phải có chỗ để đấu ampemét tự ghi hoặc xách tay.

I.6.11. Phải đặt ampemét tự ghi nếu quá trình công nghệ yêu cầu.

I.6.12. Phải đo dòng điện một chiều tại:

1. Các mạch của máy phát điện một chiều và bộ chỉnh lưu.

2. Mạch ắcquy, pin mặt trời.

3. Mạch kích thích máy phát, máy bù và động cơ đồng bộ.

I.6.13. Phải đặt 3 ampemét cho:

- Máy phát điện xoay chiều 3 pha có công suất danh định từ 200kW trở lên.
- Đường dây tải điện có điều khiển từng pha.
- Đường dây có bù dọc.
- Đường dây có thể vận hành lâu dài ở chế độ không toàn pha.
- Đường dây 500kV.
- Đường dây cấp cho lò điện hồ quang.

Cho phép đặt một ampemét với khoá chuyển mạch để đo 3 pha với máy phát điện có công suất tới 200kW.

I.6.14. Khi chọn ampemét và biến dòng, phải tính đến khả năng quá tải tạm thời của mạch động cơ khi khởi động. Biến dòng không được bão hoà và ampemét phải chịu được dòng khởi động.

I.6.15. Ampemét một chiều phải có thang đo hai phía hoặc công tắc đảo cực nếu dòng điện đo có thể đổi chiều.

I.6.16. Có thể đấu ampemét xoay chiều trực tiếp vào thanh cái hoặc dây dẫn, chỉ đấu ampemét xoay chiều qua biến dòng nếu không đấu trực tiếp được.

I.6.17. Khi đấu trực tiếp ampemét vào mạch trên 1kV xoay chiều và trên 500V một chiều, phải bảo đảm các điều kiện sau:

1. An toàn cho người quản lý vận hành, thí nghiệm và sửa chữa, thuận tiện cho việc đọc chỉ số, đồng thời tuân theo đúng qui định về an toàn điện hiện hành.

2. Cách ly phần mang điện của ampemét với đất bằng cách điện chịu được điện áp tương ứng, hoặc đặt trực tiếp vào đoạn thanh dẫn giữa hai sứ cách điện kề nhau và bảo đảm khoảng cách pha - pha và pha - đất của ampemét.

3. Đế ampemét phải sơn màu đỏ và trên mặt thang đo phải có ký hiệu màu đỏ chỉ điện áp cao.

I.6.18. Ampemét đặt tại thiết bị điện một chiều có thể đấu trực tiếp hoặc đấu qua sun.

Đo điện áp và kiểm tra cách điện

I.6.19. Phải đặt dụng cụ đo điện áp ở:

1. Từng phân đoạn thanh cái điện áp xoay chiều hoặc một chiều khi phân đoạn đó có thể làm việc riêng biệt.

Cho phép đặt một vônmét với khoá chuyển mạch để đo nhiều vị trí pha.

Tại trạm phân phối hạ áp, có thể chỉ đo điện áp hạ áp nếu không có biến điện áp phía cao áp.

2. Mạch xoay chiều và một chiều của máy phát điện, máy bù đồng bộ.

3. Trong mạch kích thích của máy điện đồng bộ công suất từ 1MW trở lên. Không bắt buộc đối với máy phát thuỷ điện.

4. Tổ ắcquy, máy nạp và phụ nạp.

5. Trong mạch của cuộn dập hồ quang.

I.6.20. Tại các điểm nút kiểm tra của hệ thống điện, vônmét phải có cấp chính xác không lớn hơn 1,0.

I.6.21. Trong lưới điện 3 pha, thông thường đặt dụng cụ đo một điện áp dây.

Trong lưới điện trên 1kV có trung tính nối đất hiệu quả (xem Điều I.7.16) được phép đo 3 điện áp dây bằng một dụng cụ đo có khoá chuyển mạch.

I.6.22. Phải đặt bộ kiểm tra cách điện trong lưới điện trên 1kV có dòng điện chạm đất nhỏ, trong lưới điện đến 1kV có trung tính cách ly và trong lưới điện một chiều có điểm giữa cách ly. Bộ kiểm tra cách điện có thể là đồng hồ chỉ thị, dụng cụ hoạt động theo nguyên lý rơle (hệ thống tín hiệu âm thanh, ánh sáng) hoặc phối hợp cả hai loại trên.

Bộ kiểm tra cách điện phải đạt các yêu cầu sau:

- Bảo đảm phát hiện chạm đất khi lưới vận hành riêng rẽ cũng như khi có liên hệ qua máy biến áp đấu sao - tam giác.

- Bảo đảm tìm chạm đất dễ dàng trong trường hợp trạm có hoặc không có người trực.
- Khi cần, phải có báo tín hiệu âm thanh, ánh sáng tại chỗ hoặc truyền về trung tâm điều khiển.

I.6.23. Bộ kiểm tra cách điện trong lưới đến 1kV và trong lưới điện một chiều phải xác định được trị số điện trở cách điện, khi cần có kèm báo tín hiệu âm thanh, ánh sáng khi mức cách điện giảm thấp dưới trị số đặt.

I.6.24. Không cần đặt bộ kiểm tra cách điện ở mạch điện một chiều đơn giản và không quan trọng, các mạch một chiều điện áp tới 48V.

Phải định kỳ kiểm tra cách điện các mạch này bằng vônmét.

I.6.25. Cho phép dùng vônmét để kiểm tra định kỳ cách điện mỗi cực với đất của các mạch kích thích các máy điện quay.

Có thể dùng một vônmét có khoá chuyển mạch để kiểm tra cách điện một số điểm trên mạch kích thích.

I.6.26. Phải dùng biến điện áp một pha hoặc ba pha năm trụ để đấu vônmét kiểm tra cách điện. Cuộn cao áp của biến điện áp phải đấu hình sao có trung tính nối đất.

Để cấp điện cho cả mạch kiểm tra cách điện và mạch đo lường từ một biến điện áp thì cần phải có hai cuộn thứ cấp, một cuộn đấu hình sao và một cuộn đấu tam giác hở.

Đo công suất

I.6.27. Phải đo công suất theo các yêu cầu sau:

1. Đo công suất tác dụng và công suất phản kháng cho từng máy phát điện. Đối với máy phát điện 100MW trở lên, phải dùng đồng hồ có cấp chính xác 1,0.

2. Đo công suất tác dụng đối với từng máy biến áp và đường dây 6kV trở lên cấp điện tự dùng cho nhà máy điện.

3. Đo công suất phản kháng của máy bù đồng bộ và tụ bù 25MVAr trở lên.

4. Đo công suất tác dụng và công suất phản kháng của MBA tăng áp hai cuộn dây của nhà máy điện.

Đo công suất tác dụng và công suất phản kháng ở phía hạ áp và trung áp của MBA tăng áp ba cuộn dây (kể cả máy biến áp tự ngẫu có sử dụng cuộn dây thứ ba) của nhà máy điện. Đối với MBA làm việc trong khối với máy phát điện, việc đo công suất phía hạ áp thực hiện ở mạch máy phát điện.

5. Tại các trạm biến áp giảm áp, đo công suất tác dụng và công suất phản kháng cho từng máy biến áp 110kV trở lên, đối với các máy biến áp khác chỉ cần đo công suất tác dụng.

Đối với máy biến áp ba cuộn dây giảm áp - đo phía trung áp và hạ áp.

Đối với máy biến áp hai cuộn dây giảm áp - đo phía hạ áp.

Không cần đo công suất các máy biến áp phân phối hạ áp. Tại những máy biến áp khống chế công suất theo mùa thì phải có chỗ đấu đồng hồ di động.

6. Đường dây 110kV trở lên có dòng công suất từ hai phía, kể cả máy cắt mạch vòng - đo công suất tác dụng và phản kháng.

7. Phải dự kiến vị trí đấu dụng cụ di động đo công suất tại các điểm cần kiểm tra định kỳ dòng công suất tác dụng và phản kháng.

I.6.28. Phải dùng dụng cụ đo có thang đo hai phía đối với mạch có hướng công suất thay đổi.

Đo tần số

I.6.29. Phải đo tần số ở:

1. Mỗi phân đoạn của thanh cái điện áp máy phát điện.

2. Tại đầu ra máy phát điện của khối.

3. Mỗi hệ thống thanh cái điện áp cao của nhà máy điện.

4. Các nút có khả năng phân chia hệ thống điện ra các phần làm việc không đồng bộ.

I.6.30. Phải đặt tần số kế tự ghi ở:

1. Nhà máy điện có công suất từ 200MW trở lên trong hệ thống.

2. Nhà máy điện có công suất từ 6MW trở lên vận hành độc lập.

I.6.31. Sai số tuyệt đối của tần số kế tự ghi ở các nhà máy điện tham gia điều tần không được quá ±0,1Hz.

Đo lường khi hoà đồng bộ

I.6.32. Để hoà đồng bộ chính xác, cần có những dụng cụ sau đây:

- Hai vônmét hoặc một vônmét kép.
- Đồng bộ kế hoặc vônmét chỉ không.
- Hai tần số kế hoặc một tần số kế kép.
- Rơle chống hoà sai (rơle hoà đồng bộ).

Đặt dụng cụ đo điện

I.6.33. Phải đặt dụng cụ đo điện trên bảng kim loại hoặc bảng cách điện, trừ bảng gỗ. Thông thường phải đặt dụng cụ đo điện ở trong nhà, chỉ được đặt ngoài trời khi nhà chế tạo cho phép.

Chiều cao lắp đặt phải cách sàn từ 1,2m đến 2,0m. Đối với loại có độ chính xác cao hoặc thang đo có bước đo nhỏ thì không được đặt cao quá 1,7m.

Dụng cụ tự ghi được đặt sao cho đường tim ngang của chúng cách sàn từ 0,6m đến 2,0m.

I.6.34. Không phải nối đất vỏ dụng cụ đo điện lắp trên kết cấu kim loại đã được nối đất.

I.6.35. Dụng cụ đo điện phải đặt ở môi trường xung quanh phù hợp với yêu cầu của nhà chế tạo hoặc ở chỗ dễ đọc, đủ ánh sáng, mặt kính không bị loá do phản chiếu.