

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

BỘ CÔNG THƯƠNG

**QCVN QTĐ-5 : 2009/BCT
QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ KỸ THUẬT ĐIỆN**

Tập 5

KIỂM ĐỊNH TRANG THIẾT BỊ HỆ THỐNG ĐIỆN

National Technical Codes for Testing, Acceptance Test for Power Facility

HÀ NỘI - 2009

BỘ CÔNG THƯƠNG

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số: 54/2008/QĐ-BCT

Hà Nội, ngày 30 tháng 12 năm 2008

QUYẾT ĐỊNH

Về việc ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện

BỘ TRƯỞNG BỘ CÔNG THƯƠNG

Căn cứ Nghị định số 189/2007/NĐ-CP ngày 27 tháng 12 năm 2007 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Công Thương;

Căn cứ Luật Điện lực ngày 03 tháng 12 năm 2004 của Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam;

Căn cứ Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật ngày 29 tháng 6 năm 2006 của Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam;

Căn cứ Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 01 tháng 8 năm 2007 của Chính phủ quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật;

Căn cứ Thông tư số 23/2007/TT-BKHCN ngày 28 tháng 9 năm 2007 của Bộ Khoa học và Công nghệ về hướng dẫn xây dựng, thẩm định và ban hành quy chuẩn kỹ thuật;

Theo đề nghị của Vụ trưởng Vụ Khoa học và Công nghệ,

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Ban hành kèm theo Quyết định này bộ Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện sau:

- Tập 5 Kiểm định trang thiết bị hệ thống điện

Ký hiệu: QCVN QTĐ-5: 2008/BCT

- Tập 6 Vận hành, sửa chữa trang thiết bị hệ thống điện

Ký hiệu: QCVN QTĐ-6: 2008/BCT

- Tập 7 Thi công các công trình điện

Ký hiệu: QCVN QTĐ-7: 2008/BCT

(Các tập 1, 2, 3, 4 đã được ban hành theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11 tháng 7 năm 2006 của Bộ trưởng Bộ Công nghiệp ban hành Quy phạm trang bị điện).

Điều 2. Quyết định này có hiệu lực sau 06 tháng kể từ ngày đăng Công báo. Bộ Quy chuẩn trên sẽ thay thế Quy phạm thi công công trình điện ký hiệu TCN -1 -84, Quy phạm vận hành nhà

máy điện và lưới điện ký hiệu QPNL-01-90 và Tiêu chuẩn ngành về Khối lượng và tiêu chuẩn thử nghiệm, nghiệm thu, bàn giao các công trình điện ký hiệu TCN-26-87.

Điều 3. Các Bộ, cơ quan ngang Bộ, cơ quan thuộc Chính phủ, Uỷ ban nhân dân các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương và các tổ chức, cá nhân có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này./.

KT. BỘ TRƯỞNG

THÚ TRƯỞNG

(Đã ký)

Đỗ Hữu Hào

LỜI NÓI ĐẦU

Bộ Quy chuẩn Kỹ thuật điện QCVN QTĐ 5:2008/BCT; QCVN QTĐ 6:2008/BCT; QCVN QTĐ 7:2008/BCT là văn bản quy phạm pháp luật bắt buộc áp dụng cho các đơn vị hoạt động điện lực trên lãnh thổ Việt Nam. Quy chuẩn kỹ thuật điện bao gồm các quy định về thiết kế, lắp đặt, vận hành và kiểm tra các trang thiết bị sản xuất, truyền tải điện và phân phối điện năng.

Quy chuẩn kỹ thuật điện do Bộ Công Thương chủ trì biên soạn, Bộ Khoa học và Công nghệ thẩm định. Quy chuẩn kỹ thuật được Bộ Công Thương ban hành theo Quyết định số 54/2008/QĐ-BCT ngày 30 tháng 12 năm 2008.

Quy chuẩn kỹ thuật điện được xây dựng dựa trên việc rà soát, sửa đổi, bổ sung và biên tập lại nội dung của 03 bộ Quy phạm Trang bị điện, bao gồm Quy phạm thi công công trình điện (TCN-1-84), Quy phạm vận hành nhà máy điện và lưới điện (QPDT-01-71), Tiêu chuẩn ngành về Khối lượng và tiêu chuẩn thử nghiệm, nghiệm thu, bàn giao các công trình điện (TCN-26-87).

Việc rà soát sửa đổi Quy chuẩn được tiến hành trong bối cảnh Việt Nam gia nhập WTO và chính thức trở thành thành viên của WTO vào tháng 01 năm 2008. Để đáp ứng với việc gia nhập WTO thì những tiêu chuẩn bắt buộc bao gồm cả tiêu chuẩn kỹ thuật phải không là rào cản kỹ thuật trong thương mại quốc tế và hướng tới việc hài hòa với tiêu chuẩn quốc tế. Trong bối cảnh như vậy, nhiệm vụ đặt ra cho lần rà soát, sửa đổi này là chọn lọc bỏ ra những quy định không phù hợp là quy định bắt buộc, loại bỏ các quy định quá chi tiết mang tính chất đặc thù của công nghệ, tập trung vào các quy định mang tính chất cơ bản nhất để đảm bảo mục tiêu vận hành an toàn, ổn định các trang thiết bị của hệ thống điện Việt Nam, thông qua đó nhằm đảm bảo an ninh hệ thống điện và an toàn cho cộng đồng.

Do thời gian hạn hẹp, khối lượng công việc lớn và rất phức tạp, chắc chắn bộ Quy chuẩn không tránh khỏi một số sai sót, rất mong nhận được các ý kiến đóng góp của độc giả.

Cũng nhân dịp này, Vụ Khoa học và Công nghệ, Bộ Công Thương xin chân thành cảm ơn Cơ quan hợp tác quốc tế Nhật Bản (JICA), Bộ Khoa học và Công nghệ, Bộ Xây dựng, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Tập đoàn Điện lực Việt Nam, và các cơ quan, tổ chức liên quan đã quan tâm hỗ trợ, tạo điều kiện về nhân lực cũng như vật lực cho Tổ công tác trong quá trình xây dựng quy chuẩn. Xin chân thành cảm ơn các chuyên gia tâm huyết trong nước và quốc tế đã không quản ngại khó khăn, đóng góp thời gian, công sức và những kinh nghiệm quý báu của mình cùng Vụ Khoa học và Công nghệ để hoàn thành công tác xây dựng hệ thống tiêu chuẩn kỹ thuật ngành Điện, đóng góp một phần nhỏ cho công cuộc xây dựng đất nước.

Xin trân trọng cảm ơn.

VỤ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ - BỘ CÔNG THƯƠNG

MỤC LỤC

Trang

Quyết định về việc ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện.....	3
Lời nói đầu.....	5
PHẦN I. QUY ĐỊNH CHUNG.....	9
PHẦN II. TRẠM BIẾN ÁP, ĐƯỜNG DÂY TRUYỀN TẢI VÀ PHÂN PHỐI ĐIỆN.....	12
<i>Chương 1.</i> Quy định chung.....	12
<i>Chương 2.</i> Tổ chức và quản lý vận hành và bảo dưỡng.....	13
<i>Chương 3.</i> Kiểm tra bàn giao.....	13
<i>Chương 4.</i> Kiểm tra trong khi lắp đặt.....	14
Mục 1. Quy định chung.....	14
Mục 2. Đường dây tải điện trên không.....	14
Mục 3. Đường cáp ngầm.....	16
Mục 4. Thiết bị của trạm biến áp	20
<i>Chương 5.</i> Kiểm tra hoàn thành	41
Mục 1. Quy định chung.....	41
Mục 2. Đường dây trên không	41
Mục 3. Đường dây cáp ngầm.....	41
Mục 4. Thiết bị trạm biến áp	42
<i>Chương 6.</i> Kiểm tra định kỳ	45
Mục 1. Quy định chung.....	45
Mục 2. Đường dây trên không	45
Mục 3. Đường dây cáp ngầm.....	46
Mục 4. Thiết bị trạm biến áp	53
PHẦN III. CÁC NHÀ MÁY THUỶ ĐIỆN	60
<i>Chương 1.</i> Quy định chung.....	60
<i>Chương 2.</i> Tổ chức, quản lý vận hành và bảo dưỡng.....	62
<i>Chương 3.</i> Kiểm tra trong quá trình lắp đặt	63

<i>Chương 4.</i> Kiểm tra hoàn thành	68
<i>Chương 5.</i> Kiểm tra định kỳ	70
Mục 1. Tổng quan.....	70
Mục 2. Đập	72
Mục 3. Tuyến năng lượng	75
Mục 4. Các công trình phụ trợ của tuyến năng lượng	78
Mục 5. Nhà máy điện.....	79
Mục 6. Thiết bị cơ khí thủy lực	80
Mục 7. Hồ chứa và môi trường sông ở hạ lưu đập.....	81
Mục 8. Các thiết bị đo.....	82
Mục 9. Các thiết bị điện	82
PHẦN IV. NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN	89
<i>Chương 1.</i> Quy định chung.....	89
<i>Chương 2.</i> Tổ chức và tài liệu	89
<i>Chương 3.</i> Kiểm định hoàn thành	90
Mục 1. Quy định chung.....	90
Mục 2. Thiết bị cơ nhiệt.....	90
Mục 3. Các thiết bị điện	97
<i>Chương 4.</i> Kiểm định định kỳ	99
Mục 1. Quy định chung.....	99
Mục 2. Thiết bị cơ nhiệt.....	100
Mục 3. Thiết bị điện	107

Phần I

QUY ĐỊNH CHUNG

Điều 1. Mục đích

Quy chuẩn kỹ thuật này quy định các vấn đề cần thiết liên quan đến hoạt động kiểm tra trong quá trình lắp đặt, kiểm định hoàn thành và kiểm định định kỳ đối với trang thiết bị lưới điện và các nhà máy điện.

Kiểm tra trong khi lắp đặt đối với các nhà máy nhiệt điện và các công trình thuỷ công của thuỷ điện, kiểm định hoàn thành đối với các công trình thuỷ công của thuỷ điện không thuộc phạm vi điều chỉnh của Quy chuẩn kỹ thuật này.

Điều 2. Phạm vi áp dụng

Quy chuẩn kỹ thuật này được áp dụng đối với hoạt động kiểm tra các trang thiết bị của lưới điện, các nhà máy thuỷ điện và nhiệt điện.

Trong quy chuẩn này, các trang thiết bị có nghĩa là tất cả các phần nối với lưới điện quốc gia Việt Nam. Phạm vi áp dụng đối với từng trang thiết bị quy định như sau:

1. Trang thiết bị lưới điện

Các điều khoản liên quan đến trang thiết bị lưới điện được quy định trong Phần II, được áp dụng cho việc kiểm tra kỹ thuật các trang thiết bị điện của đường dây truyền tải và phân phối, các trạm biến áp có điện áp tới 500 kV.

Việc kiểm tra hoàn thành về các kết cấu như cột điện và móng nằm ngoài phạm vi của quy chuẩn này.

2. Các nhà máy thuỷ điện

Các điều khoản liên quan đến nhà máy thuỷ điện được quy định trong Phần III, được áp dụng cho các công trình thuỷ công và các thiết bị điện của các nhà máy thuỷ điện cụ thể như sau:

- Các công trình thuỷ công của tất cả các nhà máy thuỷ điện ở Việt Nam và nối với lưới điện của Việt Nam, trừ các nhà máy thuỷ điện có đặc biệt được quy định tại Nghị định số 143/2003/NĐ-CP ngày 28 tháng 11 năm 2003 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Pháp lệnh Khai thác và Bảo vệ công trình thủy lợi.
- Các thiết bị điện của các nhà máy thuỷ điện ở Việt Nam và nối với lưới điện quốc gia Việt Nam, có công suất bằng hoặc lớn hơn 30 MW.

3. Các nhà máy nhiệt điện

Các điều khoản liên quan đến nhà máy nhiệt điện được quy định trong Phần IV, được áp dụng cho việc kiểm tra các thiết bị cơ khí và điện như lò hơi, tua bin hơi, tua bin khí và máy phát điện của các nhà máy nhiệt điện ở Việt Nam và nối với lưới điện quốc gia Việt Nam, có công suất bằng hoặc lớn hơn 1 MW.

Điều 3. Giải thích từ ngữ

1. *Cơ quan có thẩm quyền* là Bộ Công Thương hoặc các cơ quan được giao quyền tổ chức thực hiện việc kiểm tra trang thiết bị lưới điện và các nhà máy điện.
2. *Chủ sở hữu* là tổ chức hoặc cá nhân làm chủ trang thiết bị lưới điện và các nhà máy điện, có trách nhiệm pháp lý về vận hành trang thiết bị lưới điện và các nhà máy điện này.
3. *Kiểm tra viên* là người thuộc Bộ Công Thương hoặc do Bộ Công Thương uỷ nhiệm để thực hiện công việc kiểm tra theo Luật Điện lực, Nghị định số 105/2005/NĐ-CP quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành Luật Điện lực và quy chuẩn kỹ thuật này.
4. *Kiểm tra trong khi lắp đặt* là kiểm tra để xác nhận việc thực hiện từng giai đoạn các công việc thi công tại công trường bao gồm cả công việc sửa chữa, đại tu đối với mỗi loại thiết bị (ví dụ máy biến thế, máy cắt, máy phát điện...) hoặc từng loại công việc (như việc đấu nối dây điện, việc đấu nối cáp ngầm...).
5. *Kiểm tra hoàn thành sau lắp đặt* là kiểm tra thực hiện khi hoàn thành công việc kỹ thuật để xác nhận chất lượng hoàn thành tổng hợp công trình trước khi bắt đầu vận hành.
6. *Kiểm tra định kỳ* là kiểm tra thực hiện bằng quan sát và đo nếu cần thiết để duy trì tính năng hoạt động bình thường và để phòng tránh sự cố trong khoảng thời gian quy định.

Điều 4. Hình thức kiểm tra

1. Chủ sở hữu phải thực hiện tất cả các đợt kiểm tra theo quy chuẩn kỹ thuật này. Nguyên tắc là chủ sở hữu phải tự thực hiện các nội dung kiểm tra. Chủ sở hữu có thể thuê tổ chức, cá nhân khác thực hiện kiểm tra với điều kiện là chủ sở hữu chịu trách nhiệm, trong trường hợp đó, việc kiểm tra vẫn phải tuân thủ Quy chuẩn kỹ thuật này. Chủ sở hữu phải quan sát việc kiểm tra, yêu cầu nộp báo cáo kết quả kiểm tra, kiểm tra báo cáo về các nội dung như mục đích, nội dung, phương pháp và kết quả kiểm tra.

Cơ quan chịu trách nhiệm tiến hành kiểm tra không kể chủ sở hữu được nêu trong các điều khoản áp dụng. Để tiến hành kiểm tra, chủ sở hữu phải nắm được mục đích, nội dung, phương pháp, kết quả và giữ tài liệu theo dõi cần thiết.

2. Cơ quan có thẩm quyền sẽ kiểm tra về sự tuân thủ của Đơn vị thực hiện bao gồm kiểm tra tại chỗ và thẩm tra tài liệu, và Cơ quan có thẩm quyền lựa chọn phương pháp kiểm tra theo tình trạng thực tế của trang thiết bị. Trong trường hợp phát hiện có sự vi phạm hoặc không tuân thủ đúng quy chuẩn kỹ thuật thì Cơ quan có thẩm quyền yêu cầu Chủ sở hữu khắc phục hoặc áp dụng các biện pháp theo quy định.
3. Quy chuẩn kỹ thuật này chỉ quy định những yêu cầu tối thiểu cho các công trình và thiết bị chính về mặt phòng tránh hiểm họa cho cộng đồng và sự cố lớn của hệ thống điện. Nếu thấy cần thiết, Chủ sở hữu phải thực hiện các kiểm tra và điều tra để phát hiện sự cố tiềm ẩn và phải áp dụng các biện pháp cần thiết, nếu cần, nếu không mâu thuẫn với các điều khoản quy định trong quy chuẩn kỹ thuật này.
4. Quy chuẩn kỹ thuật này quy định khung cho các kiểm tra. Chủ sở hữu sẽ quyết định phương pháp và quy trình chi tiết dựa vào tình trạng thực tế của từng trang thiết bị.
5. Quy chuẩn kỹ thuật này không quy định về kiểm tra thường xuyên trong vận hành và kiểm tra bất thường sau các sự kiện bất khả kháng như thiên tai.

Phần II

TRẠM BIẾN ÁP, ĐƯỜNG DÂY TRUYỀN TẢI VÀ PHÂN PHỐI ĐIỆN

Chương 1

QUY ĐỊNH CHUNG

Điều 5. Giải thích từ ngữ

Trong quy chuẩn kỹ thuật, các từ dưới đây được hiểu như sau:

1. *Yêu cầu kỹ thuật* là các yêu cầu về mặt kỹ thuật của thiết bị hoặc vật liệu được mô tả chi tiết tại các tài liệu. Chủ sở hữu đưa yêu cầu kỹ thuật cho nhà chế tạo khi đặt hàng thiết bị hoặc vật liệu.
2. *Công tác rải dây* là công tác căng dây trên cột.
3. *Trạm biến áp* là các công trình biến đổi điện năng. Trạm biến áp bao gồm các thiết bị trên cột.
4. *Đường dây tải điện trên không* là đường dây hoặc các thiết bị dẫn điện trên không.
5. *Cột* là các kết cấu phụ trợ cho các thiết bị dẫn điện, bao gồm cột gỗ, cột thép, hoặc cột bê tông...
6. *Các yêu cầu kỹ thuật đối với công tác lắp đặt* là các yêu cầu phải đạt được về mặt kỹ thuật đối với công tác lắp đặt được mô tả cụ thể trong các tài liệu. Chủ sở hữu đưa ra các yêu cầu này trong hợp đồng với bên xây lắp.
7. *Dây chống sét* là dây nối đất hoặc gần như không cách điện, thường được lắp đặt phía trên dây pha của cửa đường dây hoặc trạm biến áp để bảo vệ tránh bị sét đánh.
8. *OPGW* là dây chống sét cáp quang.
9. *Kiểm tra xuất xưởng* là kiểm tra được tiến hành bởi nhà chế tạo trước khi chuyển thiết bị hoặc vật liệu cho chủ sở hữu để đảm bảo tính năng theo trách nhiệm của nhà sản xuất.
10. *Kiểm tra bằng mắt* là kiểm tra bằng cách nhìn bên ngoài của đối tượng.
11. *Kiểm tra dọc tuyến* là kiểm tra bên ngoài của thiết bị và hoàn cảnh xung quanh dọc theo tuyến đường dây.

Chương 2

TỔ CHỨC VÀ QUẢN LÝ VẬN HÀNH VÀ BẢO DƯỠNG

Điều 6. Cơ cấu tổ chức

Kiểm tra việc thực hiện các yêu cầu về tổ chức quy định tại Quy chuẩn kỹ thuật điện Tập 6 Phần 2, phải được thực hiện trong các đợt kiểm tra hoàn thành và kiểm tra định kỳ.

Điều 7. Tài liệu

Kiểm tra việc thực hiện các yêu cầu về tài liệu theo quy định tại Tập 6 Quy chuẩn kỹ thuật điện về vận hành, sửa chữa trang thiết bị, công trình nhà máy điện và lưới điện.

Các quy định Chương 1 Phần VI Tập 6 phải được thực hiện trong các đợt kiểm tra hoàn thành và kiểm tra định kỳ.

Chương 3

KIỂM TRA BÀN GIAO

Điều 8. Quy định chung

Chủ sở hữu (hoặc Nhà thầu của chủ sở hữu) và nhà chế tạo phải tiến hành các biện pháp kiểm tra vào các thời điểm bàn giao thích hợp giữa các bên để khẳng định số lượng và chủng loại cũng như việc vận chuyển nhằm đảm bảo không có bất kỳ hư hỏng nào đối với vật liệu, thiết bị điện trước khi vận hành hoà vào lưới điện. Chủ sở hữu phải chịu trách nhiệm pháp lý trong việc xác nhận nội dung này dựa trên biên bản kiểm tra của nhà thầu.

Điều 9. Chi tiết của công tác kiểm tra

Phải kiểm tra sản phẩm được chuyển đến về số lượng và chủng loại để đảm bảo sự phù hợp với các điều khoản chi tiết trong đơn đặt hàng và đảm bảo việc vận chuyển không gây bất kỳ hư hỏng nào. Dựa trên các kết quả kiểm tra xuất xưởng, bên nhận phải kiểm tra để đảm bảo kết cấu, thông số và các đặc tính kỹ thuật của sản phẩm tuân thủ theo các điều khoản chi tiết trong đơn hàng.

Chương 4

KIỂM TRA TRONG KHI LẮP ĐẶT

Mục 1

QUY ĐỊNH CHUNG

Điều 10. Quy định chung

Kiểm tra trong khi lắp được thực hiện để xác nhận việc hoàn thành của mỗi giai đoạn thi công tại hiện trường kể cả việc sửa chữa và đại tu mỗi thiết bị (ví dụ, máy biến áp, máy cắt,...) hoặc mỗi công đoạn (ví dụ, công tác lắp đặt đường dây, thi công cáp ngầm,...). Chủ sở hữu công trình phải giám sát quá trình kiểm tra. Chủ sở hữu có thể yêu cầu nhà chế tạo hoặc nhà thầu xây lắp trình báo cáo kiểm tra. Chủ sở hữu phải kiểm tra và rà soát toàn bộ công việc dựa trên báo cáo này.

Mục 2

ĐƯỜNG DÂY TẢI ĐIỆN TRÊN KHÔNG

Điều 11. Điện trở nối đất của các cột, xà, giá đỡ và hệ thống nối đất

Phải kiểm tra điện trở nối đất của các cột, xà, giá đỡ đối với đường dây tải điện trên không và trạng thái các dây nối đất.

1. Điện trở nối đất

Điện trở nối đất phải được đo theo các quy định sau đây:

Đối với cột thép, điện trở tổng cộng của 4 chân phải được đo bằng máy đo điện trở nối đất khi hoàn thành công tác đắp móng cột. Đối với các cột bê tông, các công tác đo đặc phải được thực hiện sau khi cột được lắp đặt và các hệ thống nối đất đã chôn.

Chủ sở hữu phải kiểm tra tổng thể để đảm bảo các điện trở nối đất thấp hơn các giá trị quy định trong Quy chuẩn Kỹ thuật.

2. Trạng thái của hệ thống nối đất

Phải kiểm tra về chủng loại, độ dày, đường kính, tình trạng của các dây nối đất và bất kỳ hiện tượng khác thường của các mối nối dây. Chủ sở hữu phải kiểm tra tổng thể để đảm bảo điện trở nối đất không quá các giá trị quy định trong Quy chuẩn kỹ thuật.

Điều 12. Kiểm tra dây dẫn trên không

Chủng loại, kích thước, tình trạng của dây dẫn trên không và dây chống sét phải được kiểm tra khi hoàn thành công tác lắp đặt. Các hạng mục sau đây phải được kiểm tra bằng mắt.

1. Các dây dẫn trên không và các dây chống sét (số lượng, độ bện chặt, các hư hỏng...)
2. Phụ kiện

Chủ sở hữu phải kiểm tra tổng thể để đảm bảo rằng không có sự bện lỏng hay hư hỏng nào đối với dây dẫn và dây chống sét và mô men xoắn tại các điểm nối đạt giá trị quy định trong yêu cầu kỹ thuật thi công.

Điều 13. Kiểm tra mối nối dây dẫn

Phải kiểm tra điều kiện ép của các ống nối được sử dụng để nối dây dẫn và dây nối đất.

Chủ sở hữu phải kiểm tra tất cả các mối nối theo các tiêu chí sau đây:

1. Chiều dài đoạn nối so với đường kính dây dẫn phải phù hợp với lực ép và không có bất thường.
2. Đối với dây dẫn nhôm lõi thép, các ống nối không bị lệch tâm.

Điều 14. Kiểm tra dây chống sét có cáp quang (OPGW)

Phải kiểm tra tình trạng của dây chống sét có cáp quang. Trong quá trình thi công và khi hoàn thành, chủ sở hữu phải kiểm tra bằng mắt và đo các mục sau:

1. OPGW không có hư hỏng.
2. Momen xoắn tại các bu lông nối nhỏ hơn quy định của nhà sản xuất hoặc các đặc tính kỹ thuật.
3. Bán kính cong phù hợp với quy định của nhà sản xuất.
4. Tỷ số truyền tín hiệu không lớn hơn tiêu chuẩn quy định. Nếu các trị số khác biệt lớn, cần thực hiện các biện pháp xử lý.

Điều 15. Kiểm tra khoảng trống cách điện

Khoảng trống cách điện giữa dây và xà đỡ hoặc giữa các dây cần phải kiểm tra sau khi hoàn thành việc rái dây và đấu nối.

Chủ sở hữu phải kiểm tra đảm bảo rằng khoảng trống không nhỏ hơn so với giá trị cho phép được quy định trong Quy chuẩn kỹ thuật.

Điều 16. Kiểm tra sứ cách điện

Quy cách và các điều kiện của sứ cách điện, số lượng bát cách điện trong chuỗi cần được kiểm tra sau khi lắp đặt.

Chủ sở hữu phải kiểm tra bằng mắt hoặc cách khác cho các hạng mục sau đây:

- Quy cách, đường kính, phụ kiện, số lượng, cách lắp theo yêu cầu kỹ thuật.

- Không có bị nứt, hỏng, nhiễm bẩn trên bát sứ cách điện, mức độ khiếm khuyết bên ngoài, phù hợp với Tiêu chuẩn IEC 60383-1(1993) “Cách điện của đường dây trên không cấp điện áp trên 1000 V- phần 1 cách điện gồm hoặc thủy tinh cho hệ thống điện áp xoay chiều - định nghĩa, phương pháp thử nghiệm và quy chuẩn áp dụng”
- Kẹp cách điện không được biến dạng hay có hiện tượng bất thường và phải được lắp đặt theo quy trình lắp đặt sứ.
- Chốt chè mở lớn hơn 45 độ.
- Không có hiện tượng bất thường đối với mặt ngoài sứ (đường rãnh, nứt, gờ ghè)

Điều 17. Khoảng vượt, góc ngang và độ cao tối thiểu so với mặt đất

Khoảng vượt, góc nằm ngang và độ cao tối thiểu thực tế so với mặt đất cần được kiểm tra sau khi căng dây.

Chủ sở hữu phải kiểm tra vị trí tâm cột thép và các cột bê tông để phát hiện sai lệch so với vị trí thiết kế, khoảng vượt và góc nằm ngang.

Mục 3

ĐƯỜNG CÁP NGẦM

Điều 18. Kiểm tra hộp nối cáp

Cần kiểm tra các hộp nối cáp được xây lắp tại hiện trường có tuân theo phương pháp xây lắp và các yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất.

1. Điện trở cách điện

Cần kiểm tra mỗi lõi cáp có được cách điện với đất không. (Với các loại cáp nhiều lõi, cần kiểm tra những lõi này có được cách điện với nhau). Các phép đo cần được thực hiện bằng mêtômet có điện áp 1000 V hoặc 2500 V. Điện trở cách điện này cần được đo sau khi đặt một điện áp thử nghiệm trong thời gian 1 phút. Trường hợp cáp ngầm dài có điện dung lớn đến mức kim hiển thị của máy đo điện trở không ổn định trong một khoảng thời gian ngắn, điện trở cách điện của những loại cáp như vậy cần được đo sau khi kim hiển thị đã ổn định. Nhiệt độ và độ ẩm cần được ghi chép tại mỗi lần đo. Các mức điện trở cách điện phải đủ lớn theo quy định.

2. Các phương pháp xây lắp và kích thước của các hộp nối cáp

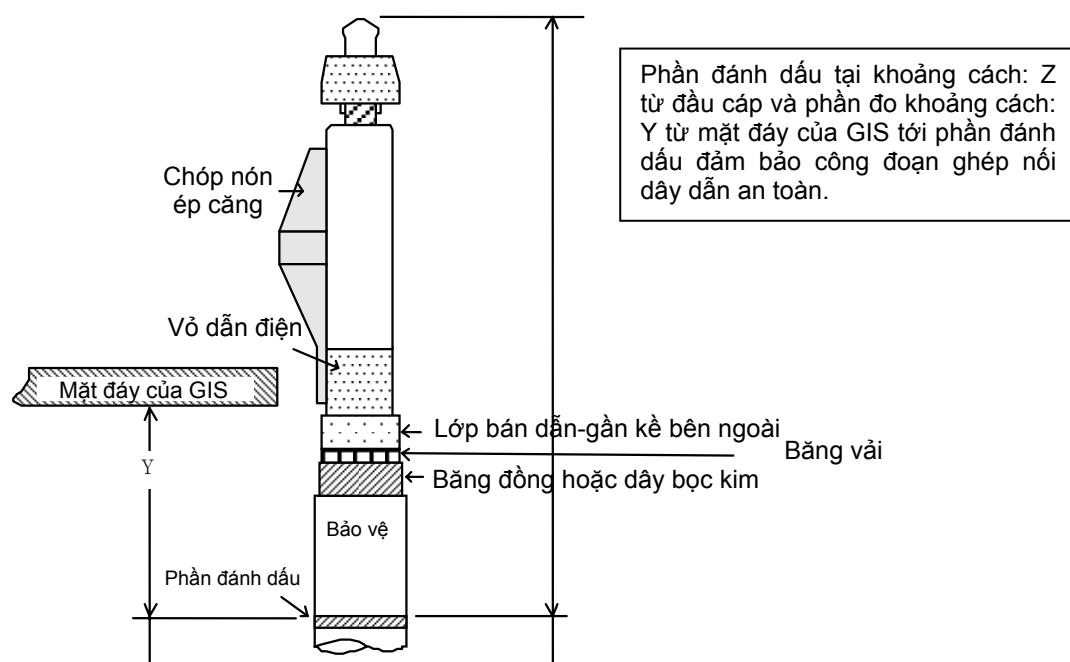
Dựa trên chất lượng và các bản ghi chép xây lắp do đơn vị xây dựng công trình thực hiện, cần kiểm tra các hộp nối cáp được xây lắp theo đúng các yêu cầu kỹ thuật của nhà chế tạo, và kích thước của các hộp tuân theo các yêu cầu này (sơ đồ xây lắp)

trong đó tất cả các hạng mục liên quan bao gồm độ dài đoạn loại bỏ áo cáp, độ dài của các lớp bọc kim bị lộ ra ngoài và độ dài của phần đánh dấu trên các vật liệu cách điện cần được kiểm tra để đáp ứng các mức dung sai theo yêu cầu của nhà chế tạo.

3. Độ thẳng của cáp

Nếu có các yêu cầu kỹ thuật của nhà chế tạo, cáp cần được làm thẳng bằng nhiệt. Độ thẳng của cáp cần được đo để đảm bảo rằng độ cong của cáp đáp ứng các yêu cầu.

Nối ghép các dây dẫn (chỉ đối với đầu cáp loại EB-GS, EB-OS¹)



Hình 2-14-1. Cấu trúc của đầu cáp kiểu trượt (Bản vẽ tham khảo)

Khi thực hiện công đoạn lắp hộp đầu cáp vào ngăn thiết bị GIS, phải lưu ý nếu lắp đặt không đúng sẽ gây ra tình trạng tiếp xúc kém và quá nhiệt sau lắp đặt, dẫn tới hư hỏng đầu cáp và tiếp điểm của thiết bị GIS, cũng như làm hư hỏng thiết bị GIS. Sau khi những điều kiện của việc ghép nối được kiểm tra bằng thính giác và xúc giác, khoảng cách từ mặt đáy của GIS tới phần đánh dấu cần được đo và kiểm tra có đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật của nhà chế tạo.

Điều 19. Kiểm tra Pha

Khi hoàn thành công trình xây dựng cáp, việc kiểm tra pha cuối cùng cần được thực hiện ở cả hai đầu cáp nhằm ngăn ngừa việc nối cáp sai. Việc đo các cực và cực nối đất cần

¹ EB-OS: Hộp đầu cáp ngâm dầu (kiểu trượt).

phải được xem xét. Với mỗi pha, tại cực nối đất phải nối đất lặp lại, điện trở cách điện giữa dây dẫn với đất tại cực đo lường phải được đo. Khi giá trị đo là 0 M-ohm sẽ chứng tỏ pha này được nối đất, khi giá trị đo khác 0 sẽ chứng tỏ pha này được cách ly.

Điều 20. Nối đất

Cần kiểm tra các vỏ kim loại và bộ bảo vệ của cáp ngầm được nối đất đúng quy cách.

1. Các điều kiện của nối đất

Nối đất cần được kiểm tra để tuân thủ theo thiết kế kỹ thuật của công trình.

2. Điện trở nối đất

Giá trị điện trở nối đất cần được kiểm tra phải nhỏ hơn 100Ω .

Điều 21. Các điều kiện của các giá đỡ cáp

Các điều kiện của giá đỡ cáp cần được kiểm tra tuân theo các yêu cầu kỹ thuật về thi công. Số lượng, biểu hiện bên ngoài (hư hỏng bề mặt), vị trí và các liên kết bằng bulông của các giá đỡ cáp cần được kiểm tra bằng mắt.

Điều 22. Lắp đặt cáp

Cần kiểm tra để đảm bảo không có vật nặng đè trên cáp, không có hư hỏng có hại trên cáp và cáp không bị uốn cong nhỏ hơn bán kính cong cho phép.

1. Sức căng cáp

Sức căng cáp cho phép sau cần được kiểm tra bảo đảm không có biến dạng hoặc dịch chuyển lõi cáp.

Sức căng cáp cho phép = $70 \times N \times A$ (N)

N: Số lõi, A: tiết diện cáp (mm^2)

2. Ngoại lực cho phép xung quanh cáp

Cần kiểm tra để đảm bảo không có sự thay đổi trên bề mặt về cường độ hoặc mức độ chống mài mòn của áo cáp và không có méo cáp do ngoại lực gây ra.

3. Bán kính uốn cong của cáp

Bán kính cong trong bảng sau cần được kiểm tra sao cho các đặc tính cơ và điện của cáp không bị suy giảm.

Bảng 2-18-1. Bán kính cong cho phép đối với Cáp

Loại cáp		Bán kính cong
CV (vỏ nhựa tổng hợp)	Một lõi	11 × Đường kính ngoài của cáp
	Ba lõi	8 × Đường kính ngoài của cáp
OF (vỏ bọc nhôm)	Một lõi	15 × Đường kính ngoài trung bình của vỏ bọc nhôm
	Ba lõi	12 × Đường kính ngoài của cáp
OF (vỏ bọc chì)	Ba lõi	10 × Đường kính ngoài trung bình của vỏ bọc chì
CV (vỏ bọc thép không gỉ)	Một lõi	17,5 × Đường kính ngoài trung bình của vỏ bọc thép không gỉ
(Bán kính cong cho phép trong quá trình lắp đặt) = (Bán kính cong cho phép) × 1,5		

Ghi chú: Nếu nhà chế tạo cáp có tiêu chuẩn quy định khác quy định trên, thì theo quy chuẩn của nhà chế tạo.

Điều 23. Điện trở cách điện vỏ cáp

Điện trở cách điện giữa vỏ cáp và đất cần được đo để đảm bảo không có sự bất thường trong lớp cách điện này. Phép đo cần được thực hiện bằng mêtômet có điện áp 1000 V và điện trở cách điện phải lớn hơn các tiêu chí sau.

Bảng 2-19-1. Điện trở cách điện cho phép của vỏ cáp

Loại cáp	Điện trở cách điện
Cáp có các lớp bọc chống nước	Không thấp hơn $10 \text{ M}\Omega/\text{km}$
Cáp có lớp chống cháy	Không thấp hơn $1 \text{ M}\Omega/\text{km}$
Cáp dầu (OF)	Không thấp hơn $1 \text{ M}\Omega/\text{km}$

Điều 24. Độ uốn khúc của cáp

Cần kiểm tra cáp được lắp đặt theo đúng yêu cầu thiết kế kỹ thuật. Các nhịp và khoảng uốn khúc cần được đo và kiểm tra để đáp ứng các giá trị cho phép. Vị trí và số lượng các đệm hâm cần được kiểm tra để tuân theo đúng yêu cầu thiết kế kỹ thuật.

Điều 25. Các điểm nối đất

Những đoạn cáp ngắn loại cáp một lõi, một đầu cáp được nối đất để ngăn chặn các dòng điện vòng do cảm ứng điện từ. Việc tiếp đất cần được kiểm tra để tuân thủ các yêu cầu thiết kế kỹ thuật.

Điều 26. Sự lưu không với các cáp, đường ống khác, v.v...

Cần đảm bảo sự lưu không giữa cáp lắp đặt và các đường dẫn khác (chiếu sáng, hạ áp, cao áp, đường ống ga...) đáp ứng yêu cầu bằng kiểm tra trực quan, hoặc là có biện pháp an toàn nhằm đảm bảo yêu cầu.

Mục 4**THIẾT BỊ CỦA TRẠM BIẾN ÁP****Điều 27. Các hạng mục kiểm tra máy biến áp lực****1. Đo tình trạng cách điện****(1) Đo điện trở cách điện các cuộn dây R_{60}**

Để đảm bảo kết quả đo được chính xác cần tuân theo các điều kiện sau:

- Thao tác đo chỉ tiến hành ở nhiệt độ cuộn dây từ 10°C trở lên đối với các máy biến áp từ 150 kV trở xuống và từ 30°C trở lên đối với các máy biến áp từ 220 kV trở lên;
- Đối với các máy biến áp 110 kV, công suất 80.000 kVA trở lên hoặc điện áp 220 kV trở lên, nên đo cách điện ở nhiệt độ sai khác không quá $+5^{\circ}\text{C}$ so với nhiệt độ khi nhà chế tạo đo. Đối với các máy biến áp dưới 150 kV, công suất dưới 80.000 kVA sai khác nhiệt độ trên không quá $\pm 10^{\circ}\text{C}$;

Nếu nhiệt độ đo tại hiện trường sai khác so với nhà chế tạo thì cần quy đổi kết quả về cùng một nhiệt độ theo hệ số K_1 trong bảng 2-23-1;

Bảng 2-23-1. Hệ số quy đổi K_1

Chênh lệch nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$)	1	2	3	4	5	10	15	20	25	30
Hệ số quy đổi K_1	1,04	1,08	1,13	1,17	1,22	1,50	1,84	2,25	2,75	3,40

Trong trường hợp chênh lệch nhiệt độ không có trong bảng trên thì ta có thể tính ra bằng cách nhân các hệ số tương ứng;

Ví dụ: Chênh lệch nhiệt độ là 9°C không có trong bảng 2-23-1;

$$K_9 = K_5 K_4 = 1,22 \cdot 1,17 = 1,42$$

- Nhiệt độ cuộn dây đối với các máy biến áp từ 35 kV trở xuống được coi là bằng nhiệt độ lớp dầu trên cùng, nhiệt độ cuộn dây đối với các máy biến áp trên 35 kV được coi là nhiệt độ cuộn dây cao áp pha "B" xác định bằng phương pháp điện trở một chiều theo công thức sau:

$$t_x = R_x / R_0 (235 + t_0) - 235$$

R_0 - Điện trở cuộn dây đo ở nhà chế tạo ở nhiệt độ t_0

R_x - Điện trở cuộn dây đo ở nhiệt độ t_x

- d) Đối với các máy biến áp 110 kV trở lên trước khi đo điện trở cách điện cần tiếp địa cuộn dây cần đo không dưới 120 giây. Nếu kết quả cần kiểm tra lại thì trước khi đo lần tiếp theo cần tiếp địa lại cuộn dây cần đo không dưới 300 giây.

Nếu không có số liệu của nhà chế tạo để so sánh thì có thể tham khảo giá trị tối thiểu cho phép của điện trở cách điện theo bảng 2-23-2.

Bảng 2-23-2. Giá trị điện trở cách điện ($M\Omega$)

Cấp điện áp cuộn cao áp	Nhiệt độ cuộn dây ($^{\circ}C$)						
	10	20	30	40	50	60	70
Từ 35 kV trở xuống có công suất dưới 10.000 kVA	450	300	200	130	90	60	40
Từ 35 kV có công suất 10.000 kVA trở lên và 110 kV trở lên không phụ thuộc công suất	900	600	400	260	180	120	80

Nếu máy chưa đầy dầu thì cho phép tiến hành đo R khi mức dầu cách mặt máy 150 - 200 mm, với điều kiện các phần cách điện chính của máy đã ngâm hoàn toàn trong dầu.

(2) *Điện trở cách điện của các mạch điều khiển*

Điện trở cách điện của các mạch điều khiển với đất phải được đo bằng mêt có điện áp 500 V. Quy chuẩn của các điện trở cách điện phải lớn hơn $2 M\Omega$

(3) *Đo tgδ*

Đo tang góc tổn thất điện môi ($tg\delta$) **bắt buộc đối** với máy biến áp từ 110 kV trở lên **và** máy biến áp từ 35 kV trở lên có công suất từ 10000 kVA trở lên.

Để đảm bảo kết quả chính xác cần theo các lưu ý a, b, c của mục (1). Cũng giống như R_{60} trị số của $tg\delta$ không tiêu chuẩn hóa mà so sánh với số liệu xuất xưởng hoặc so với lần thí nghiệm trước. Tuy nhiên khi không có các số liệu này có thể tham khảo giá trị tối đa cho phép của $tg\delta$ %, cuộn dây máy biến áp tại bảng 2-23-3.

Bảng 2-23-3. Giá trị $tg\delta$ % cuộn dây máy biến áp

Cấp điện áp cuộn cao áp	Nhiệt độ cuộn dây ($^{\circ}C$)						
	10	20	30	40	50	60	70
Từ 35 kV trở xuống có công suất dưới 10.000 kVA	1,2	1,5	2,0	2,6	3,4	4,5	6,0
Trên 35 kV có công suất 10.000 kVA trở lên và trên 110 kV không phụ thuộc công suất	0,8	1,0	1,3	1,7	2,3	3,0	4,0

Trường hợp nhiệt độ khi đo sai khác với nhiệt độ nhà chế tạo đo lúc xuất xưởng, ta cần quy đổi về cùng một nhiệt độ theo hệ số K_2 trong bảng 2-23-4:

Bảng 2-23-4. Hệ số quy đổi K₂

Chênh lệch nhiệt độ (°C)	1	2	3	4	5	10	15	16
Hệ số quy đổi K ₂	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	1,55	1,95	2,4

Nếu chênh lệch nằm ngoài bảng trên ta có thể tính ra bằng cách nhân các hệ số tương ứng như trong trường hợp với R₆₀ ở mục (1) phần b).

Đo tgđ cách điện cuộn dây chịu ảnh hưởng của dầu cách điện trong máy, nên để đánh giá đúng mức cách điện cuộn dây so sánh với nhà chế tạo cần loại trừ ảnh hưởng của dầu cách điện.

$$\text{tgđ}_{\text{cuộn dây}} = \text{tgđ}_{\text{đo}} - K_3 (\text{tgđ}_{\text{dầu 2}} - \text{tgđ}_{\text{dầu 1}})$$

tgđ_{cuộn dây} là tgđ thực tế của cuộn dây máy biến áp lực

tgđ_{đo} là giá trị đo được trong quá trình thí nghiệm

tgđ_{dầu 1} là tgđ dầu cách điện trong máy khi xuất xưởng được quy đổi về nhiệt độ đo

tgđ_{dầu 2} là dầu được đổ vào máy tại hiện trường được quy đổi về nhiệt độ đo

K₃ - Hệ số quy đổi phụ thuộc vào kết cấu máy có giá trị gần bằng hệ số trong bảng 2-23-5.

Việc quy đổi giá trị tgđ dầu theo nhiệt độ thực hiện nhờ hệ số K₃

Bảng 2-23-5. Hệ số quy đổi K₃

Chênh lệch nhiệt độ (°C)	1	2	3	4	5	10	15	20	30
Hệ số quy đổi K ₃	1,03	1,06	1,09	1,12	1,15	1,31	1,51	2,0	2,3

Bất kể tgđ các cuộn dây đo được khi xuất xưởng là bao nhiêu nếu tgđ đo tại hiện trường nhỏ hơn hoặc bằng 1% đều được coi là đạt tiêu chuẩn.

2. Đo tỷ số biến đổi

Phải kiểm tra tỷ số biến đổi ở từng đầu phân áp của các máy biến áp. Sự chênh lệch giữa kết quả đo và của nhà sản xuất phải nhỏ hơn 0,5%.

3. Kiểm tra cực tính và thứ tự pha

Phải kiểm tra cực tính, tổ đấu dây và thứ tự pha của các máy biến áp. Đối với các máy biến áp một pha, tất cả các cuộn dây phải được kiểm tra cực tính. Đối với các máy biến áp ba pha, tất cả các cuộn dây phải được kiểm tra tổ đấu dây và thứ tự pha để đảm bảo không có sự khác biệt nào với các thông số của nhà chế tạo.

4. Đo điện trở một chiều cuộn dây

Điện trở cuộn dây của các máy biến áp phải được đo bằng dòng điện một chiều. Sự chênh lệch giữa kết quả đo và các thông số của nhà chế tạo phải nhỏ hơn 2%.

5. Đo dòng không tải và tổn thất có tải

Dòng không tải và tổn thất có tải phải được kiểm tra để đảm bảo như các thông số của nhà chế tạo.

6. Kiểm tra dầu cách điện

Các đặc tính cách điện của dầu cách điện máy biến áp phải được kiểm tra trước và sau khi đổ dầu để đảm bảo các đặc tính phù hợp với tiêu chuẩn trong bảng 2-23-6.

Bảng 2-23-6. Đặc tính cách điện của dầu cách điện máy biến áp

	Độ bền điện môi	Độ ẩm trong dầu	Khí trong dầu	Tổng lượng axit	Điện trở suất
500 kV	Lớn hơn 70 KV/2,5 mm		Nhỏ hơn 0,5% thể tích		
110 ~ 220 kV	Lớn hơn 60 KV/2,5 mm		Nhỏ hơn 1,0% thể tích		
Nhỏ hơn 110 kV	Lớn hơn 45 KV/2,5 mm	Nhỏ hơn 10ppm.		Nhỏ hơn 0,02 mgKOH/g	
15 ~ 35 kV	Lớn hơn 35 KV/2,5 mm		Nhỏ hơn 2,0% thể tích		
Nhỏ hơn 15 kV	Lớn hơn 30 KV/2,5 mm				Nhỏ hơn $1 \times 10^{12} \Omega.cm$ (tại 50°C)

7. Kiểm tra độ kín dầu

Phải kiểm tra độ kín dầu sao cho không có dầu rò rỉ dưới các điều kiện sau đây:

Áp lực: lớn hơn 0,02 Mpa

Thời gian chịu áp lực: lớn hơn 24 giờ

8. Kiểm tra bộ điều áp dưới tải

(1) Kiểm tra thao tác chuyển mạch

Phải kiểm tra Bộ điều áp dưới tải (OLTC) có thể chuyển mạch mà không cần bất cứ tác động bất thường cả bằng tay lẫn bằng điều khiển điện.

(2) Đo dòng điều khiển động cơ điện

Phải đo dòng của môtor điện sao cho OLTC đóng ngắt chuyển mạch nhẹ nhàng không cần bất cứ tác động bất thường lên cơ cấu truyền động điện. Trị số dòng đo được phải đảm bảo nằm trong khoảng dung sai cho phép theo tiêu chuẩn của nhà chế tạo.

(3) Kiểm tra đồ thị vòng và nấc chỉ thị trên OLTC, trên bộ truyền động và tại bảng điều khiển phải giống nhau.

~~9. Kiểm tra biến dòng (CT) sứ xuyên~~

~~Phải tiến hành kiểm tra Máy biến dòng kiểu sứ xuyên phù hợp với các hạng mục kiểm tra quy định cụ thể trong Điều 29~~

~~10. Kiểm tra hệ thống làm mát~~

Phải kiểm tra các hệ thống làm mát của máy biến áp để đảm bảo các bơm và quạt vận hành bình thường. Phải đo và kiểm tra dòng điện của hệ thống làm mát để đảm bảo các thông số kỹ thuật của nhà sản xuất. Kiểm tra chiều quay của động cơ.

11. Kiểm tra silicagen

Silicagen được sử dụng để làm giảm độ ẩm trong dầu máy biến áp, phải được kiểm tra xem có bị đổi màu không.

Điều 28. Các hạng mục kiểm tra máy biến điện áp (PT)

1. Đo điện trở cách điện

(1) Đo điện trở cách điện của các cuộn dây sơ cấp

Các điện trở cách điện giữa cuộn dây với đất, và giữa các cuộn dây phải được đo bằng mêtôm có điện áp **1.000 V**. Các tiêu chuẩn đối với các điện trở theo từng loại được quy định như sau:

a) Loại cuộn dây

Bảng 2-24-1. Các tiêu chuẩn cách điện cho các cuộn dây của PT ($M\Omega$)

Nhiệt độ dầu	20 °C	30 °C	40 °C	50 °C	60 °C
Điện áp danh định (kV)					
Cao hơn 66	1200	600	300	150	75
20~35	1000	500	250	125	65
10~15	800	400	200	100	50
Thấp hơn 10	400	200	100	50	25

b) Loại tụ điện và loại cuộn dây cách điện khô

Điện trở cách điện của các cuộn dây sơ cấp phải lớn hơn $50 M\Omega$.

c) Loại cách điện bằng khí SF_6

Điện trở cách điện của các cuộn dây sơ cấp phải không thấp hơn các đặc tính của nhà sản xuất.

(2) Đo các điện trở cách điện của mạch thứ cấp và mạch điều khiển

Các điện trở cách điện giữa các mạch thứ cấp và mạch điều khiển với đất phải được đo bằng mêt có điện áp **500 V** để đảm bảo rằng các giá trị lớn hơn **2 MΩ**.

2. Đo tỷ số biến đổi

Phải đo tỷ số biến đổi đối với từng cực của các máy biến điện áp. Các phép đo phải được thực hiện đối với các máy biến điện áp đang kết nối với các bảng điều khiển. Bằng cách đặt điện áp thí nghiệm vào mạch sơ cấp của máy biến điện áp, phải đo điện áp của mạch thứ cấp tại điểm kiểm tra đầu vào trên bảng điều khiển để khẳng định chắc chắn về tỷ số biến đổi và dây nối là thích hợp.

3. Kiểm tra cực tính

Phải kiểm tra cực tính của máy biến điện áp. Mạch sơ cấp của các máy biến điện áp phải được kết nối với thiết bị đo và sau đó phải kiểm tra cực tính của mạch thứ cấp.

Điều 29. Các hạng mục kiểm tra máy biến dòng điện (CT)

1. Đo điện trở cách điện

(1) Đo điện trở cách điện của các cuộn dây sơ cấp

Các điện trở cách điện giữa cuộn dây và đất, và giữa các cuộn dây phải được đo bằng mêt có điện áp 1000 V. Các tiêu chuẩn đối với các điện trở theo loại CT được quy định như sau.

a) **Kiểu sứ**

Bảng 2-25-1. Tiêu chuẩn điện trở cách điện đối CT kiểu sứ (MΩ)

Nhiệt độ dầu	20 °C	30 °C	40 °C	50 °C	60 °C
Điện áp danh định (kV)					
Cao hơn 66	1200	600	300	150	75
20~35	1000	500	250	125	65
10~15	800	400	200	100	50
Thấp hơn 10	400	200	100	50	25

b) **Kiểu sứ xuyên**

Không cần thiết phải đo điện trở cách điện của các cuộn dây.

(2) Các điện trở cách điện của các mạch thứ cấp và mạch điều khiển

Các điện trở cách điện của các mạch thứ cấp và mạch điều khiển phải được đo bằng mêt có điện áp 500 V. Điện trở phải không thấp hơn 2 MΩ.

(3) Đo tgδ

Tổn hao điện môi (tgδ) phải được đo cho máy biến dòng làm việc với điện áp 110 kV hoặc lớn hơn. Giá trị tgδ đo được tại nhiệt độ 20 °C không được vượt quá các giá trị quy định như Bảng 2-25-2.

Bảng 2-25-2. Tiêu chuẩn đối với tgδ của CT

Hạng mục kiểm tra	Giá trị tổn thất điện môi tgδ% tại điện áp danh định (kV)		
	35	110	150-220
Máy biến dòng có dầu (cách điện giấy dầu)	2,5	2	1,5

2. Đo tỷ số biến đổi

Phải đo tỷ số biến đổi với từng đầu nối của các máy biến dòng. Các phép đo phải được thực hiện đối với các máy biến dòng đang kết nối với các bảng điều khiển. Bằng cách đặt dòng điện thí nghiệm vào mạch sơ cấp của máy biến dòng, phải đo điện áp của mạch thứ cấp tại cực kiểm tra trên bảng điều khiển để khẳng định chắc chắn về tỷ số biến đổi và dây nối là thích hợp.

3. Đo cực tính

Phải kiểm tra cực tính của máy biến dòng điện. Mạch sơ cấp của các máy biến dòng phải được kết nối với thiết bị đo và sau đó phải kiểm tra cực tính của mạch thứ cấp.

4. Đo đặc tính từ hóa

Phải đo đặc tính từ hóa của các máy biến dòng để phát hiện thay đổi đặc tính do sự dịch chuyển lõi hoặc khe hở của lõi. Quy định này chỉ áp dụng cho các loại máy biến dòng có loại lõi tách phân chia. Các kết quả đo đặc phải được so sánh với các số liệu kiểm tra ở nhà máy chế tạo để đảm bảo không có sự chênh lệch.

Điều 30. Các hạng mục kiểm tra máy cắt cách điện khí (GCB)

1. Đo điện trở cách điện

(1) Đo điện trở cách điện của đường dẫn sơ cấp

Điện trở cách điện giữa đường dẫn sơ cấp với đất, và giữa các tiếp điểm phải được đo bằng mêt có điện áp 1000 V để đảm bảo các điện trở cách điện không thấp hơn 1000 MΩ.

(2) Đo điện trở cách điện của các mạch điều khiển

Điện trở cách điện của giữa mạch điều khiển và đất phải được đo bằng mêtômet có điện áp 500 V để đảm bảo các giá trị không thấp hơn 2 MΩ.

2. Đo điện trở tiếp xúc tiếp điểm bằng dòng điện một chiều

(1) Đo điện trở tiếp xúc đối với mạch sơ cấp của GCB

Phải đo đặc và kiểm tra điện trở tiếp xúc của mạch sơ cấp để đảm bảo các đặc tính kỹ thuật của nhà chế tạo. Về nguyên tắc, phải tiến hành đo đối với từng tiếp điểm. Tuy nhiên, có thể tiến hành đo đối với tất cả các tiếp điểm trong khối nếu không thể đo từng tiếp điểm riêng biệt do cấu tạo của GCB.

(2) Đo điện trở tiếp xúc của tiếp điểm phụ

Điện trở tiếp xúc của tiếp điểm phụ phải được đo và kiểm tra theo đúng yêu cầu kỹ thuật của nhà chế tạo.

3. Kiểm tra độ kín của các hệ thống khí nén

Chỉ áp dụng đối với các GCB truyền động bằng khí nén. Sau khi bộ truyền động được tích đầy không khí tại áp lực định mức, phải đo đặc và kiểm tra sự rò khì đảm bảo theo yêu cầu kỹ thuật của nhà chế tạo hoặc thấp hơn 3% trong 12 giờ.

4. Kiểm tra rò rỉ của hệ thống dầu áp lực

Điều này chỉ áp dụng đối với các GCB có các cơ chế truyền động bằng dầu áp lực. Phải đo đặc và kiểm tra thời gian rò rỉ của hệ thống áp lực dầu, đảm bảo các thông số kỹ thuật của nhà sản xuất. Thời gian rò rỉ là thời gian từ lúc khởi động lại bơm do rò dầu tới khi bơm dừng do trị số áp suất dầu được cài đặt để dừng bơm dầu.

5. Kiểm tra đồng hồ đo mật độ khí hoặc đồng hồ đo áp lực khí

Phải đo và kiểm tra các áp suất sau đây thỏa mãn yêu cầu kỹ thuật của nhà chế tạo:

- Áp suất khí SF₆ cảnh báo và khoá sự vận hành của GCB.
- Áp suất khí SF₆ cảnh báo và khoá sự vận hành của GCB được cài đặt lại.

6. Phân tích khí SF₆

Chỉ được phân tích khí SF₆ trong GCB sau một ngày tính từ khi khí được nạp đầy. Độ ẩm của SF₆ đối với từng ngăn khí phải được đo đặc và kiểm tra, đảm bảo không quá các thông số kỹ thuật của nhà sản xuất.

7. Kiểm tra vận hành đóng cắt

(1) Vận hành đóng cắt bằng tay

Phải đảm bảo rằng không có bất thường nào trong GCB khi đóng cắt ba lần bằng tay thao tác hoặc ấn nút tại hiện trường.

(2) Kiểm tra vận hành cắt và đóng

Phải đảm bảo rằng không có bất thường nào trong GCB khi đóng cắt ba lần tại điện áp (áp suất) định mức.

(3) Kiểm tra cơ chế tự động cắt sự cố

Phải đảm bảo rằng GCB được cắt ngay lập tức và không đóng lại khi có tín hiệu cắt sự cố trong suốt quá trình phát lệnh đóng.

Sau đó, phải đảm bảo rằng GCB có thể đóng khi cả lệnh đóng và lệnh cắt cùng được gửi đến.

Điều này không áp dụng cho các GCB không có cơ chế hủy lệnh tự động cắt.

8. Kiểm tra đặc tính đóng cắt

(1) Thời gian đóng và mở của máy cắt

Phải đo và kiểm tra thời gian đóng, mở của máy cắt đảm bảo các thông số kỹ thuật của nhà chế tạo.

(2) Thao tác máy cắt ở điện áp (áp suất) tối thiểu

Khi điện áp không đặt vào mạch sơ cấp, phải kiểm tra khả năng thực hiện thao tác máy cắt ở điện áp của cuộn dây điện từ hoặc áp suất của khí nén từ giá trị định mức đến điện áp (áp suất) tối thiểu. Khi đó, đặc tính tốc độ đóng-mở của GCB không nhất thiết phải thỏa mãn các đặc tính kỹ thuật của nhà chế tạo.

Giá trị điện áp (áp suất) thao tác tối thiểu theo giá trị nêu trong Bảng 2-26-1.

Bảng 2-26-1. Điện áp (áp suất) thao tác tối thiểu của GCB

Hạng mục	Tiêu chí
Điện áp đóng tối thiểu	75% điện áp điều khiển định mức
Điện áp mở tối thiểu	70% điện áp điều khiển định mức
Áp lực đóng tối thiểu (chỉ áp dụng cho truyền động khí áp lực)	85% áp suất định mức
Áp lực mở tối thiểu (chỉ áp dụng cho truyền động khí áp lực)	85% áp suất định mức

(3) Ba pha không đồng thời

Thời gian đóng và mở ba pha không đồng thời phải được đo đạc và kiểm tra để đáp ứng các quy chuẩn trong Bảng 2-26-2.

Bảng 2-26-2. Tiêu chuẩn đối với ba pha không đồng thời của GCB

Điện áp danh định	Tiêu chuẩn
Nhỏ hơn 110 kV	nhỏ hơn 0,006 giây.
110 kV và lớn hơn	nhỏ hơn 0,004 giây.

(4) Thời điểm tác động của các tiếp điểm phụ

Các thời điểm tác động của các tiếp điểm phụ phải được đo đạc và kiểm tra để đáp ứng các tiêu chuẩn của thiết kế. Trong trường hợp thiết kế không quy định tiêu chuẩn thì kiểm tra để đáp ứng các Tiêu chuẩn của nhà chế tạo.

9. Kiểm tra máy đo thời gian thiểu pha

Điều này chỉ áp dụng đối với GCB vận hành pha độc lập. Sau khi một pha mở từ trạng thái của ba pha đóng, thời gian trước khi hai pha tác động sẽ được đo và kiểm tra theo hồ sơ kỹ thuật.

10. Kiểm tra thùng chứa dầu hoặc khí thao tác

Chỉ thực hiện đối với GCB truyền động bằng chất khí hoặc dầu áp lực. Cần xác định là GCB có thể đóng mở liên tục (hơn 2 lần trong trường hợp đóng lặp lại) khi thùng chứa không nối với nguồn (có áp lực khí hoặc nguồn cấp).

11. Kiểm tra hệ thống liên động

(1) Khóa bằng áp lực khí SF₆

Cần xác định là hệ thống GCB không đóng mở khi áp lực khí thấp hơn áp lực vận hành của hệ thống.

(2) Khóa bằng áp lực dầu

Chỉ áp dụng với GCB truyền động bằng dầu áp lực. Cần đảm bảo là GCB không đóng/ mở khi áp lực dầu nhỏ hơn mức quy định.

(3) Khóa bằng áp lực khí

Chỉ áp dụng với GCB truyền động bằng khí áp lực. Cần xác định là GCB không đóng mở khi áp lực khí nhỏ hơn mức quy định.

12. Kiểm tra vận hành của van an toàn

Chỉ áp dụng với GCB truyền động bằng dầu hoặc khí áp lực. Cần đảm bảo là van an toàn sẽ hoạt động khi áp lực dầu hoặc khí sinh ra trong thùng vượt quá áp suất cho phép.

Điều 31. Các hạng mục kiểm tra hệ thống cách điện khí (GIS)

Phải quy định cụ thể quá trình kiểm tra tại hiện trường khi lắp đặt GIS. (GIS ở đây không bao gồm GCB).

1. Đo điện trở cách điện

(1) Đo điện trở cách điện của các đường dẫn sơ cấp

Phải sử dụng mêtômét có điện áp 1000 V để đo điện trở cách điện giữa đường dẫn sơ cấp với đất, giữa các pha, các điện trở cách điện không thấp hơn 1000 MΩ.

(2) Đo điện trở cách điện của các mạch điều khiển

Điện trở giữa các mạch điều khiển và đất phải được đo bằng mêtôm có điện áp 500 V để đảm bảo rằng các giá trị không thấp hơn 2 MΩ.

2. Đo điện trở tiếp xúc bằng dòng điện một chiều

(1) Đo điện trở tiếp xúc của mạch sơ cấp của GIS

Phải đo đặc và kiểm tra các điện trở tiếp xúc của mạch sơ cấp để đảm bảm các thông số kỹ thuật của nhà chế tạo. Về nguyên tắc, phải tiến hành đo đối với từng tiếp điểm.

Tuy nhiên, trong trường hợp không thể đo từng tiếp điểm độc lập do cấu tạo của GIS, có thể thực hiện đo tất cả tiếp điểm trong một mạch.

(2) Đo điện trở tiếp xúc của tiếp điểm phụ

Điện trở tiếp xúc của tiếp điểm phụ phải được đo và kiểm tra theo đúng yêu cầu kỹ thuật của nhà chế tạo.

3. Kiểm tra độ kín của hệ thống khí nén

Điều này chỉ áp dụng đối với các GIS có cơ chế truyền động bằng khí nén.

Phải đo, kiểm tra để đảm bảo độ rò khí theo quy định của nhà chế tạo hoặc nhỏ hơn 3% sau 12 giờ kể từ khi cơ chế truyền động được nạp khí tại áp suất định mức.

4. Kiểm tra thiết bị dò mật độ khí

Phải đo và kiểm tra áp suất sau đây theo đúng yêu cầu kỹ thuật của nhà chế tạo:

- Áp suất khí SF₆ khi máy dò khởi động cảnh báo và khoá vận hành GCB.

- Áp suất khí SF₆ khi cảnh báo và khoá vận hành GCB được cài đặt lại.

5. Phân tích khí SF₆

Chỉ phân tích khí SF₆ ít nhất một ngày sau khi nạp khí. Phải đo, kiểm tra độ ẩm khí SF₆ đối với từng ngăn khí để đảm bảo thông số kỹ thuật của nhà chế tạo.

6. Kiểm tra vận hành đóng mở dao cách ly

(1) Kiểm tra đóng mở bằng tay

Phải kiểm tra chắc chắn không có sự bất thường nào trong dao cách ly bằng cách mở và đóng ba lần bằng tay thao tác hoặc nút bấm tại hiện trường.

(2) Kiểm tra vận hành đóng mở

Phải kiểm tra chắc chắn không có sự bất thường nào trong dao cách ly bằng cách mở và đóng ba lần tại điện áp (áp suất) định mức bằng điều khiển từ xa.

7. Kiểm tra các thiết bị chống sét

Phải tiến hành kiểm tra các thiết bị chống sét theo các mục kiểm tra được quy định riêng trong Điều 38.

8. Kiểm tra biến điện áp (PT)

Phải tiến hành kiểm tra PT theo các mục kiểm tra được quy định riêng trong Điều 28

9. Kiểm tra biến dòng điện (CT)

Phải tiến hành kiểm tra biến dòng điện theo các mục kiểm tra được quy định riêng trong Điều 29.

10. Kiểm tra trình tự hoạt động và khóa liên động

Phải kiểm tra các mạch điều khiển của những bảng điều khiển GIS.

(1) Kiểm tra trình tự hoạt động của bảng điều khiển GIS

Phải tiến hành các kiểm tra khoá liên động để đảm bảo các mạch điều khiển phù hợp với các thông số kỹ thuật của nhà chế tạo

(2) Kiểm tra khoá liên động của bảng điều khiển GIS

Phải tiến hành kiểm tra riêng biệt khoá liên động đối với GIS để đảm bảo các khóa điện và cơ khí phù hợp với các thông số trong hồ sơ kỹ thuật.

11. Kiểm tra pha

Phải thực hiện kiểm tra đối với từng đầu ra của GIS để đảm bảo các liên kết mạch sơ cấp phù hợp với thiết kế và đồng vị pha với lưới liên kết.

Điều 32. Các hạng mục kiểm tra máy cắt điện chân không (VCB)

1. Đo điện trở cách điện

(1) Đo điện trở cách điện của các đường dẫn điện sơ cấp

Phải sử dụng mêtômet có điện áp 1000 V để đo điện trở cách điện giữa sơ cấp với đất, giữa các pha và giá trị điện trở cách điện phải không thấp hơn $1000\text{ M}\Omega$.

(2) Điện trở cách điện của các mạch điều khiển

Điện trở cách điện của mạch điều khiển và đất phải được đo bằng đồng hồ đo điện trở có điện áp 500V, giá trị điện trở cách điện không thấp hơn $2\text{ M}\Omega$.

2. Kiểm tra vận hành đóng cắt

(1) Kiểm tra đóng cắt bằng tay

Phải kiểm tra chắc chắn rằng không có sự bất thường nào trong VCB bằng cách đóng cắt ba lần bằng tay thao tác hoặc nút bấm tại hiện trường.

(2) Kiểm tra vận hành đóng cắt

Phải kiểm tra chắc chắn rằng không có sự bất thường nào trong VCB bằng cách đóng cắt ba lần tại điện áp định mức bằng điều khiển từ xa.

(3) Kiểm tra cơ chế tự động ngắt

Phải xác nhận rằng VCB được mở ngay lập tức và không bị đóng lại nếu lệnh cắt được đưa ra trong quá trình tác động đóng máy cắt.

Sau đó, phải xác nhận rằng VCB có thể đóng trở lại nếu cả lệnh đóng và cắt được huỷ bỏ.

Điều này không áp dụng cho các VCB không có cơ chế hủy lệnh tự động cắt.

3. Đo các thông số kỹ thuật đóng mở

(1) Thời gian đóng mở tiếp điểm

Phải đo đặc, kiểm tra thời gian đóng mở tiếp điểm, đảm bảo các thông số kỹ thuật của nhà chế tạo.

(2) Điện áp vận hành tối thiểu

Khi không đặt điện áp vào mạch sơ cấp, phải thay đổi điện áp của cuộn dây điện từ và đo điện áp nhỏ nhất khi VCB hoàn thành quá trình đóng cắt. Khi đó, đặc tính tốc độ đóng - cắt của VCB không cần thoả mãn đặc tính kỹ thuật của nhà chế tạo. Phải kiểm tra để đảm bảo rằng giá trị điện áp đóng cắt nhỏ nhất đo được không vượt quá giá trị trong bảng dưới đây. Phải đo, kiểm tra điện áp đóng cắt tối thiểu để đáp ứng được các tiêu chuẩn trong Bảng 2-28-1 sau đây.

Bảng 2-28-1. Điện áp tối thiểu của VCB

Hạng mục	Tiêu chuẩn
Điện áp đóng tối thiểu	75% điện áp điều khiển định mức
Điện áp cắt tối thiểu	70% điện áp điều khiển định mức

(3) Không đồng thời ba pha

Phải đo, kiểm tra thời gian đóng mở không đồng thời ba pha để đảm bảo thoả mãn theo thiết kế hoặc các tiêu chuẩn nêu trong Bảng 2-28-2 sau đây:

Bảng 2-28-2. Tiêu chuẩn không đồng thời ba pha của VCB

Điện áp danh định	Tiêu chuẩn
Nhỏ hơn 110 kV	Nhỏ hơn 0,006 sec.
Lớn hơn hoặc bằng 110 kV	Nhỏ hơn 0,004 sec.

(4) Thời điểm tác động của các tiếp điểm phụ

Các thời điểm tác động của các tiếp điểm phụ phải được đo và kiểm tra để đáp ứng các tiêu chuẩn của nhà chế tạo.

Điều 33. Các hạng mục kiểm tra máy cắt điện dầu (OCB)

1. Đo điện trở cách điện

(1) Điện trở cách điện của các đường dẫn điện sơ cấp

Điện trở cách điện giữa đường dẫn sơ cấp với đất, và giữa các pha phải được đo bằng mêt điện áp 1000 V, giá trị điện trở cách điện là không thấp hơn 1000 MΩ.

(2) Điện trở cách điện của các mạch điện điều khiển

Điện trở cách điện giữa mạch điều khiển với đất phải được đo bằng mêt điện áp 500 V, giá trị điện trở cách điện không thấp hơn 2 MΩ.

2. Điện trở tiếp xúc bằng dòng điện một chiều

(1) Điện trở tiếp điểm chính (sơ cấp) OCB

Phải đo, kiểm tra các điện trở tiếp điểm sơ cấp OCB để đảm bảo các thông số kỹ thuật của nhà chế tạo. Phải đo từng pha.

(2) Điện trở tiếp điểm phụ

Phải đo, kiểm tra các điện trở tiếp xúc của tiếp điểm phụ, đảm bảo các thông số kỹ thuật của nhà chế tạo.

3. Kiểm tra vận hành đóng cắt

(1) Kiểm tra vận hành đóng cắt bằng tay

Phải kiểm tra chắc chắn không có bất thường trong OCB bằng cách cắt và đóng ba lần bằng tay thao tác hoặc nút bấm tại hiện trường.

(2) Kiểm tra vận hành đóng cắt

Phải kiểm tra chắc chắn không có bất thường trong OCB bằng cách cắt và đóng ba lần ở điện áp (áp suất) định mức bằng điều khiển từ xa.

(3) Cơ chế tự động cắt

Phải kiểm tra chắc chắn OCB cắt ngay lập tức và không đóng trở lại nếu lệnh cắt được đưa ra trong quá trình đóng máy cắt.

Đảm bảo OCB có thể đóng trở lại khi nhận đồng thời lệnh đóng và cắt đã bị huỷ bỏ. Các OCB không có cơ chế tự cắt không cần làm.

4. Xác định thông số đóng cắt

(1) Thời gian đóng và mở tiếp điểm, và tốc độ đóng - cắt

Phải đo thời gian đóng mở tiếp điểm đối với OCB cho tất cả các cấp điện áp. Phải đo tốc độ đóng mở cho tất cả OCB cao hơn 35 kV. Cả hai phép đo phải được kiểm tra, đảm bảo các thông số kỹ thuật của nhà chế tạo.

(2) Điện áp (áp suất) vận hành tối thiểu

Trong trường hợp khi không đặt điện áp vào mạch sơ cấp, cả điện áp của cuộn dây điện từ (hay áp suất của khí nén) phải được duy trì tại giá trị định mức và điện áp (hay áp suất) tối thiểu khi OCB hoàn tất thao tác phải được đo bằng cách thay đổi thông số (áp suất hoặc điện áp). Lúc này, đặc tính tốc độ đóng - mở của OCB không nhất thiết phải thoả mãn các đặc tính kỹ thuật của nhà chế tạo.

Phải kiểm tra các giá trị đo của điện áp vận hành tối thiểu (áp suất) không vượt quá giá trị nêu trong Bảng 2-29-1.

Bảng 2-29-1. Chỉ tiêu điện áp (áp suất) vận hành tối thiểu của OCB

Hạng mục	Chỉ tiêu
Điện áp đóng tối thiểu	75% của điện áp điều khiển định mức
Điện áp mở tối thiểu	70% của điện áp điều khiển định mức
Áp suất đóng tối thiểu (chỉ cho động cơ khí nén)	85% của áp suất định mức
Áp suất mở tối thiểu (chỉ cho động cơ khí nén)	85% của áp suất định mức

(3) Thời gian đóng và mở không đồng thời ba pha phải được đo và kiểm tra để đảm bảo thoả mãn các tiêu chuẩn nêu trong Bảng 2-29-2.

Bảng 2-29-2. Tiêu chuẩn không đồng thời ba pha của OCB

Điện áp thường	Chỉ tiêu
Nhỏ hơn 110 kV	Nhỏ hơn 0,006 sec.
Lớn hơn hoặc bằng 110 kV	Nhỏ hơn 0,004 sec.

(4) Thời điểm tác động của các tiếp điểm phụ

Các thời điểm tác động của các tiếp điểm phụ phải được đo đặc và kiểm tra để đáp ứng các tiêu chuẩn thiết kế. Trong trường hợp thiết kế không quy định tiêu chuẩn thì kiểm tra để đáp ứng các tiêu chuẩn của nhà chế tạo.

5. Kiểm tra dầu cách điện

Phải kiểm tra dầu cách điện trước khi và sau khi đổ vào OCB. Các nội dung kiểm tra phải phù hợp với quy định đối với dầu máy biến áp.

6. Kiểm tra máy biến dòng điện kiểu sứ xuyên

Biến dòng kiểu sứ xuyên phải phù hợp đúng các mục kiểm tra biến dòng điện xác định theo Điều 29.

Điều 34. Các hạng mục kiểm tra dao cách ly

1. Đo điện trở cách điện

(1) Đo điện trở cách điện của phần dẫn điện sơ cấp

Điện trở cách điện giữa phần dẫn điện sơ cấp với đất, giữa các cực cần được đo bằng mêtômet 1000 V để kiểm tra giá trị điện trở cách điện không thấp hơn 1000 MΩ.

(2) Đo điện trở cách điện các mạch điều khiển

Phải đo điện trở cách điện giữa các mạch điều khiển với đất bằng mêtômet có điện áp 500 V, giá trị điện trở cách điện đo được không thấp hơn 2 MΩ.

2. Đo điện trở tiếp xúc bằng dòng điện một chiều

Điện trở tiếp xúc của các tiếp điểm mạch sơ cấp cần được đo và kiểm tra có đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật của nhà chế tạo.

3. Kiểm tra thao tác đóng cắt

(1) Kiểm tra thao tác đóng cắt bằng tay

Phải kiểm tra chắc chắn rằng không có sự bất thường nào trong dao cách ly bằng cách đóng cắt ba lần bằng tay thao tác hoặc nút bấm tại chỗ.

(2) Kiểm tra thao tác đóng mở từ xa

Phải kiểm tra chắc chắn rằng không có sự bất thường nào trong dao cách ly bằng cách cắt và đóng ba lần tại điện áp (áp suất) định mức bằng điều khiển từ xa.

4. Thời điểm tác động của các tiếp điểm phụ

Các thời điểm tác động của các tiếp điểm phụ phải được đo và kiểm tra để đáp ứng các tiêu chuẩn của thiết kế. Trong trường hợp thiết kế không quy định tiêu chuẩn thì kiểm tra theo tiêu chuẩn của nhà chế tạo.

5. Kiểm tra khóa liên động

Khóa liên động giữa lưỡi chính của dao cách ly và lưỡi của dao nối đất cần được kiểm tra để đảm bảo khóa liên động hoạt động theo yêu cầu kỹ thuật của nhà chế tạo.

Điều 35. Các hạng mục kiểm tra máy nén khí

1. Kiểm tra đồng hồ đo áp suất

Cần kiểm tra độ chính xác của các đồng hồ đo áp suất để đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất.

2. Kiểm tra van an toàn

Cần đảm bảo các van an toàn tác động khi áp suất khí hay áp suất dầu tăng tới mức áp suất cho phép tối đa của bình chứa.

3. Kiểm tra khởi động và dừng tự động

Cần đảm bảo các máy nén sẽ khởi động tự động tại áp suất khởi động và dừng hoạt động tại áp suất dừng.

Điều 36. Các hạng mục kiểm tra tủ bảng điện

1. Đo điện trở cách điện

Cần đo điện trở cách điện của các tủ phân phối

(1) Đo điện trở cách điện của các mạch chính

Điện trở cách điện cần được đo bằng mêtôm met 1000 V. Các tiêu chuẩn điện trở cách điện như sau:

a) Đối với từng thiết bị

Điện trở cách điện của từng thiết bị phải không thấp hơn $1000 \text{ M}\Omega$.

b) Đối với tổng các thiết bị

Điện trở cách điện của tổng các thiết bị phải không thấp hơn

$$\frac{10 \times \text{Điện áp danh định (V)}}{N (\text{số lượng các sứ cách điện}) \times 1,000} (\text{M}\Omega)$$

(2) Đo điện trở cách điện của các mạch điều khiển

Phải đo điện trở cách điện giữa các mạch điều khiển với đất bằng mêtôm met 500 V đảm bảo các giá trị đo không thấp hơn $2 \text{ M}\Omega$.

2. Kiểm tra liên động và kiểm tra khoá liên động

Các mạch điều khiển của tủ phân phối cần được kiểm tra.

(1) Kiểm tra trình tự liên động của các bảng mạch điều khiển của tủ phân phối

Kiểm tra liên động cần được thực hiện đảm bảo các mạch điều khiển này tuân theo các yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất.

(2) Kiểm tra khoá liên động của các bảng mạch điều khiển của tủ phân phối

Kiểm tra khoá liên động cần được thực hiện đảm bảo cả khoá liên động điện và cơ tuân theo các yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất.

3. Kiểm tra pha

Kiểm tra pha cần được thực hiện đối với các tủ phân phối để đảm bảo kết nối mạch sơ cấp và thứ cấp tuân theo các yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất và thiết kế.

Điều 37. Các hạng mục kiểm tra tụ công suất

1. Điện trở cách điện

Các điện trở cách điện của các tụ công suất cần được đo.

(1) Đo điện trở cách điện của mạch chính

Điện trở cách điện phải được đo bằng mêtôm 1000 V. Giá trị điện trở phải không thấp hơn 1000 MΩ.

(2) Đo điện trở cách điện của mạch điều khiển

Phải đo điện trở cách điện giữa các mạch điều khiển với đất bằng mêtôm 500 V đảm bảo giá trị đo không thấp hơn 2 MΩ.

2. Kiểm tra sự thông mạch của điện trở phóng

Kiểm tra sự thông mạch tại các đầu cuối của điện trở phóng được đo bằng một thiết bị kiểm tra mạch.

3. Kiểm tra trình tự hoạt động

Kiểm tra trình tự hoạt động các mạch điều khiển (như mạch cảnh báo) đảm bảo tuân theo các yêu cầu của nhà sản xuất.

Điều 38. Các hạng mục kiểm tra thiết bị chống sét**1. Đo điện trở cách điện**

Phải đo điện trở cách điện của chống sét van.

(1) Đo điện trở cách điện của mạch chính

Phải đo điện trở cách điện bằng mêtôm 1000 V. Các điện trở này không thấp hơn 1000 MΩ.

(2) Đo điện trở cách điện của phần để cách điện

Phải đo điện trở cách điện của phần để cách điện bằng mêtôm 500 V theo điều kiện các đầu thiết bị dòng rò được tháo ra. Điện trở này không thấp hơn 2 MΩ.

Điều 39. Các hạng mục kiểm tra ác quy**1. Đo điện áp**

Phải kiểm tra điện áp của mỗi phần tử ác quy. Mức điện áp của phần tử ác quy cạn kiệt không chêch nhiều hơn 1~1,5% so với điện áp trung bình của các phần tử ác quy còn lại. Số lượng các phần tử ác quy cạn kiệt không vượt quá 5% tổng số phần tử ác quy.

Dải điện áp cho phép của mỗi phần tử ác quy theo Bảng 2-35-1.

Bảng 2-35-1. Dải điện áp cho phép đối với phần tử ác quy

Điện áp nạp (V)	2,15; 2,18	2,26; 2,30; 2,34	2,40; 2,45; 2,50
Dải cho phép (V)	± 0,05	± 0,10	± 0,15

2. Kiểm tra nạp cân bằng

Kiểm tra nạp cân bằng cần được thực hiện để hiệu chỉnh điện áp không cân bằng và tỷ trọng và đồng nhất các lớp trên và lớp dưới của các chất điện phân. Thủ tục kiểm tra cần tuân theo các yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất.

Điều 40. Các hạng mục kiểm tra thiết bị role bảo vệ và điều khiển

1. Thí nghiệm đơn chiếc

Đối với các đồng hồ đo và role bảo vệ phải thực hành các thí nghiệm chức năng và đặc tính, và kiểm tra trị số chỉnh định role bảo vệ. Khi thực hành thí nghiệm đơn chiếc này, phải tách hoàn toàn các mạch đóng cắt của role bảo vệ, mạch máy biến dòng điện và mạch máy biến điện áp.

- Kiểm tra sai số đồng hồ đo.
- Kiểm tra điểm tác động role bảo vệ.
- Kiểm tra đặc tính điện áp và dòng điện.
- Kiểm tra đặc tính góc pha.
- Đo thời gian tác động.

2. Thí nghiệm mạch một chiều

Đối với mạch một chiều phải thực hành các thí nghiệm như sau:

- Kiểm tra trình tự tác động trong mạch một chiều.
- Đo điện trở cách điện.
- Đo công suất mang tải.

3. Thí nghiệm mạch xoay chiều

(1) Thí nghiệm mạch thứ cấp

- Đo điện trở cách điện:

Đóng điện mạch xoay chiều trong bảng điều khiển (mạch máy biến dòng điện và mạch máy biến điện áp) và kiểm tra

- Hoạt động của đồng hồ đo và role bảo vệ.
- Đo công suất mang tải.
- Trình tự tác động trong mạch xoay chiều.

(2) Thí nghiệm mạch xoay chiều (Thí nghiệm mô phỏng)

Phải xác nhận đặc tính hoạt động của role bảo vệ khi tạo sự cố mô phỏng bằng cách thay đổi nhanh mức dòng điện xoay chiều hoặc dòng điện một chiều đặt vào. Và phải

kiểm tra hoạt động của thiết bị thao tác tự động thông qua thí nghiệm mô phỏng về các loại hoạt động.

- Kiểm tra sự cố mô phỏng.
- Kiểm tra thao tác mô phỏng.

4. Thí nghiệm ghép nối

Đối với các thiết bị được lắp đặt tại nhiều trạm biến áp có liên kết thông tin với nhau, phải thực hành thí nghiệm vận hành tổng hợp kể cả kênh truyền thông tin.

5. Thí nghiệm mạch tổng hợp

(1) Đo điện trở cách điện

Phải đo điện trở cách điện tổng hợp của cả thiết bị chính lẫn thiết bị liên quan được nối qua cáp điều khiển kể cả phần đầu kẹp.

(2) Kiểm tra thao tác đóng cắt

Phải kiểm tra tín hiệu đóng cắt được chỉ thị ở hệ thống điều khiển đúng theo thiết bị đóng cắt hoạt động mà không gây ra hiện tượng bất thường nào.

(3) Kiểm tra khóa liên động

Phải kiểm tra thiết bị đóng cắt hoạt động theo đúng điều kiện khóa liên động.

(4) Kiểm tra thiết bị role bảo vệ và kiểm tra tín hiệu cảnh báo

Phải kiểm tra thiết bị role bảo vệ và thiết bị điều khiển được đấu nối đúng với thiết bị sơ cấp, và phải kiểm tra tác động của tín hiệu và cảnh báo về sự cố phù hợp với tác động của thiết bị role bảo vệ hoặc thiết bị điều khiển.

6. Thí nghiệm tổng hợp mạch máy biến điện áp

(1) Đo điện trở cách điện

Phải kiểm tra cách điện của cáp điều khiển và bảng điều khiển có đủ cách điện (không có ngắn mạch và chạm đất) với điều kiện mạch nối đất được tách ra.

(2) Kiểm tra cực tính

Phải kiểm tra các mạch thứ cấp của máy biến điện áp được nối với cáp điều khiển đúng theo thiết kế.

(3) Kiểm tra tỷ số biến đổi

Đặt điện áp trên mạch sơ cấp của máy biến điện áp, đo điện áp và góc pha tại đầu kẹp thử nghiệm trên bảng điều khiển nối với mạch thứ cấp để kiểm tra tỷ số biến đổi và cách nối giữa máy biến điện áp và bảng điều khiển là đúng.

(4) *Đo công suất mang tải*

Phải đo công suất mang tải tổng hợp bao gồm bảng điều khiển và cáp điều khiển bằng cách đặt điện áp định mức lên mạch thứ cấp của máy biến điện áp đúng theo trị số thiết kế.

(5) *Kiểm tra hoạt động đồng thời.*

Trong trường hợp thực hành kiểm tra tỷ số biến đổi của nhiều máy biến điện áp đồng thời, phải kiểm tra các mạch thứ cấp của từng máy biến điện áp được nối đúng với bảng điều khiển bằng cách lần lượt thao tác cắt cầu dao hoặc aptomat.

7. *Thí nghiệm tổng thể mạch máy biến dòng điện*

(1) *Đo điện trở cách điện*

Phải kiểm tra mạch tổng thể cáp điều khiển và bảng điều khiển có đủ cách điện (không có ngắn mạch và chạm đất) với điều kiện mạch nối đất được tách ra.

(2) *Kiểm tra cực tính*

Phải kiểm tra các mạch thứ cấp của máy biến dòng điện được nối với cáp điều khiển đúng theo thiết kế.

(3) *Kiểm tra tỷ số biến đổi*

Đặt dòng điện vào mạch sơ cấp của máy biến dòng điện, đo dòng điện và góc pha tại đầu kẹp thử trên bảng điều khiển được nối với mạch thứ cấp để kiểm tra tỷ số biến đổi và cách nối giữa máy biến dòng điện và bảng điều khiển là đúng.

(4) *Đo công suất mang tải*

Phải đo công suất mang tải tổng hợp bao gồm bảng điều khiển và cáp điều khiển khi đưa dòng điện định mức (5A hoặc 1A) vào mạch thứ cấp của máy biến dòng điện để kiểm tra công suất mang tải tổng hợp đúng theo trị số thiết kế.

(5) *Kiểm tra đấu nối*

Trong khi thực hành kiểm tra tỷ số biến đổi mạch thứ cấp của máy biến dòng điện được ngắn mạch tại đầu kẹp ở phía máy biến dòng điện, cho dòng điện vào mạch sơ cấp của máy biến dòng điện và phải xác nhận chỉ thị của ampe kế trên bảng điều khiển giảm về không, để kiểm tra đấu nối máy biến dòng.

Chương 5

KIỂM TRA HOÀN THÀNH

Mục 1

QUY ĐỊNH CHUNG

Điều 41. Quy định chung

Kiểm tra hoàn thành phải được thực hiện khi hoàn thành công việc lắp đặt để xác nhận chất lượng của công trình trước khi bắt đầu vận hành trong điều kiện mỗi thiết bị được kết nối trong toàn bộ hệ thống. Phải tiến hành riêng biệt với trạm biến áp, đường dây trên không và cáp ngầm. Chủ sở hữu của công trình phải giám sát việc kiểm tra.

Mục 2

ĐƯỜNG DÂY TRÊN KHÔNG

Điều 42. Đo điện trở cách điện

Cần kiểm tra để đảm bảo đường dây được cách điện tốt bằng cách đo điện trở cách điện của: pha với đất; và pha với pha. Các tiêu chí cách điện cho phép đo này như sau:

- Không nhỏ hơn $4 [M\Omega]$ pha so với đất;
- Không nhỏ hơn $8 [M\Omega]$ pha so với pha.

Điều 43. Kiểm tra Pha

Phải kiểm tra thứ tự và đồng vị pha của đường dây.

Điều 44. Kiểm tra điện áp chịu đựng tàn số công nghiệp

Cần kiểm tra cách điện của đường dây bằng cách đặt điện áp làm việc thông thường trong thời gian 10 phút.

Mục 3

ĐƯỜNG DÂY CÁP NGẦM

Điều 45. Kiểm tra bằng mắt (kiểm tra tuyếng)

Cần kiểm tra công trình xây dựng được hoàn thành tuân theo đúng các yêu cầu thiết kế kỹ thuật và các quy chuẩn kỹ thuật.

Các hạng mục sau cần được kiểm tra bằng mắt (những phần thấy được) xem có tuân theo đúng các yêu cầu thiết kế kỹ thuật không:

- Số lượng và phương pháp lắp đặt cáp.
- Vị trí các đầu cáp.
- Các điều kiện về đỡ cáp, hộp đầu cáp và hộp nối cáp, các điều kiện của dây nối đất.

Điều 46. Điện trở cách điện

Cần kiểm tra mỗi lõi cáp được cách điện với đất (và với các lõi khác với trường hợp cáp nhiều lõi trừ trường hợp các loại cáp được bọc kín). Phép đo thường được thực hiện bằng môđun met quy định trong quy chuẩn IEC 61557-1: "An toàn điện trong các hệ thống phân phối hạ áp tới 1000 V A.C. và 1500 V D.C.- Thiết bị kiểm tra, đo lường hay giám sát các biện pháp bảo vệ" sau thời gian 1 phút đặt điện áp kiểm tra. Nếu cáp quá dài thì dung kháng của cáp lớn quá mức sẽ khiến cho kim chỉ thị của máy đo không ổn định trong khoảng thời gian ngắn, chỉ được đọc khi kim ổn định. Điện trở cách điện cần đảm bảo theo các tiêu chuẩn kỹ thuật.

Điều 47. Kiểm tra pha

Phải kiểm tra theo các thủ tục được mô tả trong Điều 19.

Điều 48. Kiểm tra độ bền điện môi

Điệp áp kiểm tra được quy định theo Phụ lục của Tập này trong 10 phút khi cáp có hộp nối.

Không cần kiểm tra độ bền điện môi khi cáp đã có chứng chỉ xuất xưởng và không có hộp nối.

Phép kiểm tra mang điện áp làm việc với đất thông thường sẽ không được phép thay thế kiểm tra độ bền điện môi được đề cập ở trên.

Trong trường hợp dùng điện áp một chiều để kiểm tra, điện áp một chiều này sẽ phải lớn gấp đôi điện áp kiểm tra xoay chiều tương ứng.

Điều 49. Khoảng cách giữa phần mang điện với hàng rào, tường chắn

Phải kiểm tra để đảm bảo khoảng cách giữa phần mang điện với hàng rào hay tường chắn thoả mãn các yêu cầu đã được quy định trong Mục 3 Điều 50.

Mục 4

THIẾT BỊ TRẠM BIẾN ÁP

Điều 50. Kiểm tra bằng mắt

1. Trạng thái lắp đặt của thiết bị có thể tạo ra hồ quang điện

Cần kiểm tra khoảng cách an toàn giữa các thiết bị có thể phát sinh hồ quang điện như máy cắt và dao cách ly với các vật dễ bắt lửa.

2. Kiểm tra trạng thái lắp đặt của phần mang điện

Cần kiểm tra khoảng cách an toàn các phần được mang điện (ngoại trừ thiết bị kín có nối đất, ví dụ GIS). Ở đây, phần được mang điện gồm cả bộ sứ đỡ cách điện không được vây chắn bằng hàng rào.

Các khoảng cách cách điện giữa phần mang điện với hàng rào, tường phải thoả mãn các quy định trong QTĐ-2006.

3. Kiểm tra hàng rào, tường

Cần kiểm tra trạm biến áp được vây chắn bằng hàng rào, tường và được trang bị khoá sao cho những người không có thẩm quyền không thể vào sân của trạm biến áp. Chiều cao của hàng rào, tường cần được kiểm tra không thấp hơn 1,8 [m].

Các khoảng cách cách điện giữa phần mang điện với hàng rào, tường phải thoả mãn các quy định trong QTĐ-2006.

Điều 51. Đo điện trở nối đất

Điện trở nối đất của trạm biến thế cần được đo và kiểm tra để không vượt quá giá trị quy định QTĐ-2006.

Điều 52. Kiểm tra hệ thống giám sát và điều khiển

1. Kiểm tra đóng cắt

Khi thao tác máy cắt và dao cách ly từ phòng điều khiển, cần kiểm tra rằng mỗi thiết bị làm việc thích hợp và những tín hiệu chỉ thị trong phòng điều khiển thay đổi tương ứng. Ngoài ra, cũng cần kiểm tra bộ phận chỉ thị chuyển mạch của các thiết bị xem có làm việc đúng hay chưa.

2. Kiểm tra bộ điều chỉnh điện áp dưới tải máy biến áp

Bằng cách đưa lệnh thay đổi điều chỉnh nấc từ phòng điều khiển tới máy biến áp, cần kiểm tra bộ điều chỉnh điện áp dưới tải có thay đổi nấc tương ứng với lệnh đưa ra hay không.

3. Kiểm tra thiết bị bảo vệ, kiểm tra chỉ thị cảnh báo

Bằng cách kích hoạt cưỡng bức role với mọi thiết bị bảo vệ hay thiết bị cảnh báo, cần kiểm tra hoạt động của các thiết bị có liên quan và các tín hiệu chỉ thị trong phòng điều khiển hoạt động theo đúng như sơ đồ thiết kế.

4. Kiểm tra role bảo vệ và thiết bị điều khiển mang tải thực

Khi kiểm tra cuối cùng, bằng điện áp và dòng điện của hệ thống điện thực, cần tiến hành các thí nghiệm sau đây:

- Kiểm tra điện áp và thứ tự pha.
- Đo điện áp, dòng điện và góc pha.

- Kiểm tra hướng.
- Đo dòng điện và điện áp dư.
- Kiểm tra dòng điện không cân bằng của mạch so lệch.

Điều 53. Kiểm tra khóa liên động

Cần kiểm tra khóa liên động giữa máy cắt và dao cách ly liên quan để đảm bảo rằng đối tượng của khóa liên động hoạt động đúng như mô tả trong yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất và thiết kế.

Điều 54. Kiểm tra độ bền điện môi

Độ bền điện môi của từng thiết bị cần được kiểm tra bằng cách đặt điện áp kiểm tra như trong Phụ lục trong thời gian 10 phút.

Điều 55. Kiểm tra sự hoạt động tổng hợp toàn hệ thống

Nhằm kiểm tra độ ổn định của GCB, GIS cần đặt điện áp hệ thống trong thời gian 72 [giờ] để thực hiện những kiểm tra sau:

1. Đo phân bố nhiệt độ

Cần kiểm tra để đảm bảo không có quá nhiệt nội bộ bất thường tồn tại bằng cách đo phân bố nhiệt độ trên bề mặt, tại đầu ra của GCB, GIS.

2. Đo khí phân rã khí SF₆

Hàm lượng khí SO₂ không vượt quá 2 [ppm].

Điều 56. Đo độ ồn và độ rung

Mức độ ồn và rung ở vùng biên ngoài khu vực trạm biến áp cần được kiểm tra không vượt quá các tiêu chuẩn cho phép theo quy định hiện hành.

Chương 6
KIỂM TRA ĐỊNH KỲ
Mục 1
QUY ĐỊNH CHUNG

Điều 57. Quy định chung

Việc kiểm tra này phải được thực hiện định kỳ bằng mắt và đo lường nếu cần thiết, để duy trì sự làm việc bình thường đồng thời ngăn chặn các rủi ro có thể xảy ra với lưới điện.

Điều 58. Tần suất của kiểm tra định kỳ

Tần suất kiểm tra phải được xác định theo quyết định của người có trách nhiệm quản lý thiết bị, nhưng chu kỳ ngắn nhất phải được giới hạn trong vòng ba năm. Việc kéo dài hay rút ngắn chu kỳ kiểm tra phải được xem xét và xác định bởi người có trách nhiệm quản lý thiết bị dựa trên biểu đồ các sự cố thực xảy ra với thiết bị. Chu kỳ kiểm tra này phải được quyết định bởi người có trách nhiệm quản lý thiết bị.

Mục 2
ĐƯỜNG DÂY TRÊN KHÔNG

Điều 59. Các hạng mục kiểm tra

Hạng mục và nội dung kiểm tra định kỳ được trình bày trong bảng sau.

Bảng 2-55-1. Hạng mục kiểm tra định kỳ của Đường dây trên không

Hạng mục kiểm tra	Các nội dung kiểm tra
Thân cột thép	Cần kiểm tra không có bất thường nào, ví dụ như sự thay đổi hình dạng, nứt gãy, gỉ, cấu kiện của cột thép, bằng cách quan sát từ mặt đất. Cũng cần kiểm tra xem bulông hay vít có bị rơi, lỏng, gỉ không.
Cột bê tông	Cần kiểm tra không có bất thường nào, ví dụ như nứt gãy và hư hỏng, trên thân cột bê tông. Cũng cần kiểm tra thân cột bê tông không bị nghiêng từ mặt đất.
Móng	Cần kiểm tra không có những bất thường, ví dụ như hư hỏng bê tông móng, bị xói lở/vùi lấp do sụt đất cát.
Dây néo	Cần kiểm tra không có những bất thường của dây néo, như chùng dây, gỉ, đứt sợi cáp.
Thiết bị nối đất	Cần kiểm tra không có những bất thường, như gỉ, hư hỏng và đứt. Đo điện trở tiếp đất giá trị quy định cần được đảm bảo.

Hạng mục kiểm tra	Các nội dung kiểm tra
Sứ cách điện	Cần kiểm tra không có những bất thường, như nứt gãy, vết ố gi đắng kẽ trên phần cách điện, dấu vết đắng kẽ về hồ quang điện trên phần cách điện, gỉ trên đầu chỏm và chốt. Cần kiểm tra không có tiếng ồn bất thường như tiếng ồn do rò điện.
Dây dẫn điện, dây tiếp đất	Cần kiểm tra không có những bất thường, như hư hỏng, chảy dây, đứt sợi, xoắn dây và lỏng dây. Cũng cần kiểm tra dây lèo được giữ tách biệt với khoảng cách thích hợp so với thân cột điện bằng cách kiểm tra trạng thái thay đổi hình dạng của dây lèo và độ nghiêng của chuỗi cách điện.
Phụ kiện đường dây trên không	Cần kiểm tra không có những bất thường đắng kẽ, như nứt gãy, thay đổi hình dạng bất thường, gỉ trong phụ kiện. Với đường dây có lắp đặt vành đắng thế, mỏ phóng điện cũng cần kiểm tra không có những bất thường như hư hỏng và gỉ trên vành đắng thế và mỏ phóng điện.
Hàng rào, lưới bảo vệ	Cần kiểm tra không có những bất thường, như gỉ và gãy của lưới chấn, cọc, v.v... của hàng rào bảo vệ, hàng rào này được xây dựng để ngăn chặn sự thâm nhập của người vào các trang thiết bị của đường dây.
Bộ chống rung	Cần kiểm tra không có những bất thường như mất, lỏng, gỉ, vị trí bị dịch chuyển và gãy dây.

Mục 3 **ĐƯỜNG DÂY CÁP NGÀM**

Điều 60. Các hạng mục kiểm tra cáp ngầm

Phải kiểm tra để khẳng định rằng không có bất thường như tình trạng phụ kiện không phù hợp, nứt vỡ, thay đổi hình dạng, ăn mòn, phần cố định bị lỏng, rò rỉ dầu (đối với cáp OF), hỏng hóc thiết bị liên quan, từng đối tượng của quá trình kiểm tra được nêu trong bảng dưới đây.

Bảng 2-56-1. Hạng mục kiểm tra đối với cáp

Đối tượng kiểm tra	Nội dung kiểm tra
(1) Cáp (bao gồm cả phần cáp chõ gấp khúc)	(1) Rò dầu. (2) Nứt, giãn nở, thay đổi hình dáng. (3) Tình trạng cong của cáp. (4) Thay đổi hình dáng của cáp chõ gấp khúc. (5) Khoảng cách với các cáp khác.
(2) Đầu ống	(1) Tình trạng của thiết bị ngăn nước. (2) Nứt, gỉ sắt. (3) Tình trạng lắp đặt. (4) Rò nước.

Đối tượng kiểm tra	Nội dung kiểm tra
(3) Giá đỡ cáp và phần đỡ phụ trợ	(1) Nứt, gỉ. (2) Bulông, đai ốc bị lỏng. (3) Tình trạng lắp đặt.
(4) Giằng và công xon	(1) Nứt, gỉ và tình trạng của vật liệu làm đệm. (2) Bulông, đai ốc bị lỏng.
(5) Phần đỡ phụ trợ và cách điện cho cáp	(1) Nứt, gỉ. (2) Vị trí lắp đặt, tình trạng lắp đặt (3) Bulông, đai ốc bị lỏng
(6) Ống bảo vệ	(1) Nứt, gỉ, vỡ, thay đổi hình dáng. (2) Bulông, đai ốc bị lỏng.
(7) Dây nối đất	(1) Không bị đứt. (2) Dây không nối đất (cục bộ). (3) Gỉ.
(8) Vách ngăn các động vật nhỏ	(1) Vỡ, gỉ, thay đổi hình dáng. (2) Tình trạng lắp đặt. (3) Bulông, đai ốc bị lỏng.
(9) Bảng nhãn hiệu	(1) Rơi. (2) Nứt, thay đổi hình dáng. (3) Tình trạng lắp đặt.

Điều 61. Các hạng mục kiểm tra đầu cáp

Phải kiểm tra để đảm bảo không có bất thường như trạng thái phụ kiện không phù hợp, nứt vỡ, thay đổi hình dáng, vỡ, phần cứng giữ cố định bị lỏng, rò dầu (đối với cáp OF), hỏng hóc thiết bị liên quan, từng đối tượng cần kiểm tra được nêu trong bảng dưới đây.

Bảng 2-57-1. Hạng mục kiểm tra đối với đầu cáp

Đối tượng kiểm tra	Nội dung kiểm tra
(1) Đầu cáp (bao gồm cả đĩa kim loại mỏng gắn cùng)	(1) Lỏng đầu cốt. (2) Nứt, vỡ, gỉ. (3) Thay đổi hình dáng. (4) Bulông lỏng. (5) Rơi hoặc rời hoặc bạc màu băng phát hiện nhiệt.
(2) Vỏ chống nước	(1) Nứt, gỉ. (2) Thay đổi hình dáng. (3) Tình trạng tốt. (4) Rò rỉ hợp chất hoặc dầu.

Đối tượng kiểm tra	Nội dung kiểm tra
(3) Sứ cách điện	(1) Bắn. (2) Nút, vỡ. (3) Có xuất hiện dấu vết hồ quang. (4) Rò rỉ hợp chất hoặc dầu.
(4) Phụ kiện cách điện	(1) Bắn. (2) Nút, vỡ. (3) Có xuất hiện dấu vết hồ quang.
(5) Đế cách điện	(1) Nút (2) Đo điện trở cách điện
(6) Vỏ bảo vệ	(1) Rò dầu. (2) Nút, vỡ. (3) Thay đổi hình dáng.
(7) Phụ kiện gắn với GIS	(1) Gỉ, thay đổi hình dáng. (2) Bulông đúng vị trí.
(8) Hộp nối	(1) Rò dầu. (2) Nứt, gỉ. (3) Bulông lỏng.
(9) Ống đồng ở hộp nối, vỏ bảo vệ	(1) Rò dầu. (2) Vỡ, giãn nở, thay đổi hình dáng. (3) Rời hoặc bạc màu của băng chống gỉ.
(10) Giá đỡ	(1) Nứt, gỉ, tình trạng của vật liệu đệm. (2) Bulông lỏng.
(11) Đầu nối và van so mi-stop	(1) Rò dầu. (2) Có nắp hay không.
(12) Ống cách điện	(1) Bắn. (2) Nứt. (3) Thay đổi hình dáng.
(13) Cáp (Bao gồm cả phần cáp chố gấp khúc)	(1) Rò dầu. (2) Nứt, giãn nở, thay đổi hình dáng. (3) Tình trạng cong của cáp. (4) Kiểm tra độ võng. (5) Rời hoặc bạc màu băng hiển thị pha.
(14) Thanh giằng	(1) Nứt, vỡ, gỉ. (2) Bulông lỏng.
(15) Ống bảo vệ	(1) Nứt, vỡ, thay đổi hình dáng, gỉ.
(16) Đế thép	(1) Thay đổi hình dáng, vỡ. (2) Gỉ. (3) Bulông lỏng.

Đối tượng kiểm tra	Nội dung kiểm tra
(17) Nối đất	(1) Không bị đứt. (2) Lỏng tiếp xúc. (3) Gi.
(18) Bảng nhãn	(1) Rơi, mất. (2) Nứt, bạc màu. (3) Tình trạng lắp đặt.
(19) Thiết bị bảo vệ vỏ cáp	(1) Rơi. (2) Bulông, đai ốc lỏng. (3) Tình trạng lắp đặt. (4) Phát nóng. (5) Rò điện.

Điều 62. Các hạng mục kiểm tra hộp nối cáp

Phải kiểm tra để đảm bảo không có bất thường như trạng thái phụ kiện không phù hợp, nứt vỡ, thay đổi hình dáng, mòn, phần cứng để giữ cố định bị lỏng, rò dầu (cho cáp OF), các hỏng hóc với thiết bị liên quan, từng đối tượng cần kiểm tra được nêu trong bảng dưới đây.

Bảng 2-58-1. Hạng mục kiểm tra đối với hộp nối cáp

Đối tượng kiểm tra	Nội dung kiểm tra
(1) Hộp nối cáp	(1) Rò hợp chất hoặc dầu. (2) Nứt, vỡ, giãn nở, thay đổi hình dáng. (3) Khiếm khuyết phần được bảo vệ bằng chì. (4) Tiếng động bất thường, quá nhiệt. (5) Khiếm khuyết ở đầu nối và van semi-stop. (6) Tiếp xúc. (7) Dịch chuyển. (8) Độ sạch.
(2) Cáp (bao gồm cả phần cáp chõ gấp khúc)	(1) Rò dầu. (2) Nứt, giãn nở thay đổi hình dáng. (3) Thay đổi hình dáng chõ gấp khúc. (4) Khoảng cách với các cáp khác.
(3) Phần giá đỡ và cách điện cho cáp	(1) Nứt, gi. (2) Vị trí lắp đặt, tình trạng lắp đặt. (3) Bulông lỏng.
(4) Thiết bị chống võng	(1) Nứt, gi. (2) Tình trạng cố định.
(5) Kẹp nối (chỉ đối với cáp OF)	(1) Nứt, gi. (2) Tình trạng lắp đặt. (3) Bulông lỏng.

Đối tượng kiểm tra	Nội dung kiểm tra
(6) Vật dẫn	(1) Lỏng, đứt một số sợi. (2) Đứt hoàn toàn. (3) Giả. (4) Tình trạng nối.
(7) Dây nối đất	(1) Đứt một số sợi. (2) Đứt hoàn toàn. (3) Giả.
(8) Bảng nhãn	(1) Rơi, mất. (2) Nứt, bạc màu. (3) Mất chữ, tình trạng lắp đặt.
(9) Thiết bị bảo vệ cho vỏ cáp	(1) Rơi. (2) Tình trạng lắp đặt. (3) Bulông, đai ốc lỏng. (4) Phát nóng. (5) Rò điện.

Điều 63. Các hạng mục kiểm tra thiết bị cáp dầu

Phải kiểm tra để khẳng định rằng không có bất thường như tình trạng phụ kiện không phù hợp, nút vỡ, thay đổi hình dáng, mòn, phần cứng giữ cố định bị lỏng, rò dầu (đối với cáp OF), hỏng hóc thiết bị liên quan, từng đối tượng cần kiểm tra được nêu trong bảng dưới đây.

Bảng 2-59-1. Hạng mục kiểm tra thiết bị cáp dầu

Đối tượng kiểm tra	Nội dung kiểm tra
(1) Thùng chứa dầu	(1) Rò dầu, rò khí. (2) Nứt, giả.
(2) Đồng hồ đo dầu, đồng hồ đo khí	(1) Rò dầu, rò khí. (2) Nứt hoặc vỡ mặt kính. (3) Có đọng sương không. (4) Tình trạng van. (5) Giá trị hiển thị chính xác. (6) Đo điện trở cách điện.
(3) Ống thở	(1) Nứt, vỡ. (2) Thay đổi đặc tính của dầu, dầu đổi màu. (3) Chất hút ẩm đổi màu.
(4) Tấm thép đế	(1) Nứt, bắn. (2) Thay đổi hình dáng. (3) Bulông lỏng.

Đối tượng kiểm tra	Nội dung kiểm tra
(5) Con nối cách điện	(1) Rò dầu. (2) Nứt, thay đổi hình dáng. (3) Băng quấn cách điện đổi màu hoặc ròi ra.
(6) Van, panel	(1) Rò dầu. (2) Nứt, gãy. (3) Tình trạng van. (4) Tình trạng kín.
(7) Ống chì, con nối	(1) Rò dầu. (2) Nứt, vỡ, thay đổi hình dáng. (3) Tình trạng lắp đặt.
(8) Cáp điều khiển	(1) Nứt, gãy. (2) Có băng quấn nhận dạng không. (3) Đo điện trở cách điện.
(9) Hộp điều khiển	(1) Nứt, gãy. (2) Tình trạng kín. (3) Bulông lỏng. (4) Đo điện trở cách điện.
(10) Hệ thống cảnh báo	(1) Tình trạng hoạt động. (2) Đèn hiển thị và còi. (3) Đo điện trở cách điện.
(11) Dây nối đất	(1) Lỏng, đứt cục bộ. (2) Đứt hoàn toàn. (3) Mòn.
(12) Bảng nhãn	(1) Rơi, mất. (2) Nứt, bạc màu. (3) Tình trạng lắp đặt.

Điều 64. Các hạng mục kiểm tra thiết bị phân tích dầu cách điện của cáp dầu (OF)

Mục đích của việc phân tích này là nhằm duy trì chức năng của các thiết bị của cáp dầu và ngăn chặn các hư hỏng có thể xảy ra. Quá trình phân tích bao gồm việc phân tích khí bị phân hủy, phân tích độ ẩm trong dầu, và phân tích các đặc tính điện.

1. Phân tích khí bị phân huỷ

Khi dầu cách điện hay giấy cách điện bị nhiệt phân, các khí dễ cháy sẽ được sinh ra và khả năng cách điện do đó bị suy giảm. Mục đích của việc phân tích này nhằm xác định sự suy giảm khả năng cách điện. Các khí có sự tương quan với các hiện tượng bất thường sau đây được áp dụng như những tiêu chuẩn để đánh giá.

Bảng 2-60-1. Loại khí phân tích và nguyên nhân sinh ra

Khí được phân tích			Nguyên nhân chính của sự bất thường
Khí để đánh giá sự bất thường	* Hydro	H ₂	Sự nóng lên của dầu cách điện, phóng điện văng quang
	* Mêtan	CH ₄	Sự nóng lên của dầu cách điện ở nhiệt độ thấp
	* Etan	C ₂ H ₆	Phóng điện văng quang với năng lượng phóng điện thấp
	* Etylen	C ₂ H ₄	Sự nóng lên của dầu cách điện ở nhiệt độ cao, phóng điện văng quang
	* Axetylen	C ₂ H ₂	Năng lượng phóng điện cao
	* Cacbon monoxyt	CO	Sự nóng lên của giấy cách điện, phóng điện văng quang
	[Tổng lượng khí dễ cháy]	TCG	Ước lượng chung của tổng lượng khí bất thường sinh ra

TCG: Là tổng lượng khí của các khí được đánh dấu * kể trên

Việc đánh giá sự suy giảm khả năng cách điện có thể được tiến hành căn cứ vào lượng khí Axetylen (C₂H₂) và tổng lượng khí dễ cháy.

Bảng 2-60-2. Đánh giá sự suy giảm khả năng cách điện căn cứ vào lượng khí sinh ra

Đánh giá	Danh mục quản lý và giá trị tiêu chuẩn		Biện pháp xử lý
	Axetylen (C ₂ H ₂) [ppm]	Tổng lượng khí dễ cháy (TCG) [ppm]	
Tình trạng nguy hiểm đối với khả năng cách điện	50≤C ₂ H ₂	---	Cần phải sửa chữa ngay lập tức
	10≤C ₂ H ₂ <50	2 000≤TCG	
Có ảnh hưởng lớn đến khả năng cách điện	10≤C ₂ H ₂ <50	TCG<2 000	Cần tiếp tục giám sát và có kế hoạch sửa chữa thích hợp tùy theo kết quả thu được
	0<C ₂ H ₂ <10	10 000≤TCG	
Có ảnh hưởng đến khả năng cách điện	0<C ₂ H ₂ <10	100≤TCG<10 000	Cần tiếp tục giám sát và đề xuất kế hoạch sửa chữa nếu thấy cần thiết
	0	1 000≤TCG<10 000	
Có ảnh hưởng nhỏ đến khả năng cách điện	0<C ₂ H ₂ <10	TCG<100	Thực hiện việc kiểm tra liên tục
	0	TCG<1 000	

2. Phân tích độ ẩm của dầu

Hơi ẩm xâm nhập vào chất cách điện ngâm trong dầu chủ yếu bám vào giấy cách điện và gây ảnh hưởng rất lớn đến khả năng cách điện. Mục đích của phân tích là để đánh giá sự suy giảm khả năng cách điện. Phải tiến hành đánh giá sự suy giảm dựa trên độ ẩm trong dầu cách điện như mô tả trong bảng dưới đây:

Bảng 2-60-3. Đánh giá sự suy giảm cách điện căn cứ vào lượng hơi ẩm sinh ra

Mức độ khác thường	Không ảnh hưởng đến khả năng cách điện	Gây ảnh hưởng đến khả năng cách điện	Tình trạng nguy hiểm cho khả năng cách điện
Giá trị	Nhỏ hơn 1%	Lớn hơn hoặc bằng 1% ~ nhỏ hơn 3%	Lớn hơn hoặc bằng 3%
Biện pháp	Tiến hành kiểm tra liên tục	Cần tìm nguyên nhân xâm nhập của hơi ẩm và xử lý (đổ thêm dầu mới hoặc hút ẩm)	Cần khắc phục ngay lập tức

3. Phân tích đặc tính về điện

Điện trở suất khói và góc tổn thất điện môi được lựa chọn để phân tích đặc tính điện của dầu cách điện.

Điện trở suất khói được sử dụng để đánh giá khả năng cách điện của dầu cách điện, và giá trị suy giảm được xem xét khi dầu cách điện không còn tinh khiết do có sự xâm nhập của hơi ẩm và vật chất từ bên ngoài trong quá trình thi công. Góc tổn thất điện môi tăng lên khi có sự xâm nhập của hơi ẩm làm cho độ ẩm của giấy tăng cao. Góc tổn thất điện môi cũng tăng lên khi dầu cách điện không còn tinh khiết do có sự xâm nhập của vật chất từ bên ngoài trong quá trình thi công. Mục đích của việc phân tích này nhằm đánh giá sự suy giảm khả năng cách điện. Phải tiến hành việc đánh giá sự suy giảm dựa trên đặc tính điện như mô tả trong bảng dưới đây.

Bảng 2-60-4. Đánh giá sự suy giảm cách điện căn cứ theo phân tích đặc tính về điện

Danh mục	Giá trị
Điện trở suất khói	1×10^{13} Ohm-cm (ở 80 °C)
Góc tổn thất điện môi	2% (ở 80 °C)

Mục 4 THIẾT BỊ TRẠM BIẾN ÁP

Điều 65. Các hạng mục kiểm tra máy biến áp

1. Kiểm tra bằng mắt

Cần kiểm tra xem máy biến áp có các bất thường như rò rỉ dầu, gỉ, nứt gãy, lỏng các bộ phận vít ren,...

2. Đo điện trở cách điện các cuộn dây

Phải tiến hành theo đúng như Điều 27.

3. Thí nghiệm dầu cách điện

Đặc tính cách điện của dầu cách điện máy biến áp phải được kiểm tra để đảm bảo tuân theo các tiêu chí được nêu trong Bảng 2-61-1.

Bảng 2-61-1. Đặc tính cách điện của dầu cách điện máy biến áp

Điện áp Danh định	Độ bền điện môi	Hơi ẩm trong dầu	Khí trong dầu	Tổng lượng axit	Điện trở suất thể tích
500 kV	Lớn hơn 60 kV/2,5 mm	Nhỏ hơn 25 ppm.wt	Nhỏ hơn 2,0% thể tích	Nhỏ hơn 0,25 mgKOH/g	Không nhỏ hơn $1 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ (ở 50 °C)
110~220 kV	Lớn hơn 55 kV/2,5 mm				
Nhỏ hơn 110 kV	Lớn hơn 40 kV/2,5 mm				
15~35 kV	Lớn hơn 30 kV/2,5 mm				
Nhỏ hơn 15 kV	Lớn hơn 25 kV/2,5 mm				

4. Phân tích khí hoà tan

Những bất thường bên trong máy biến áp ngâm dầu thường do những nguyên nhân quá nhiệt bên trong, và nhiệt độ này gây ra sự phân rã nhiệt của vật liệu cách điện và các loại khí dễ cháy được tạo ra. Mục đích của phân tích này là nhằm chuẩn đoán những bất thường của máy biến áp bằng cách phân tích loại và hàm lượng khí bị hoà tan trong dầu cách điện. Lượng khí được phát hiện, áp dụng theo tiêu chuẩn của IEC 60599 (1999-03), "Thiết bị điện tẩm dầu khoáng đang hoạt động - Hướng dẫn diễn giải phân tích các khí hoà tan và tự do"

Bảng 2-61-2. Tiêu chí phân tích khí bị hoà tan trong máy biến áp ngâm dầu [ppm]

Loại khí	H ₂ (Hydrogen)	C ₂ H ₂ (Acetylene)	C ₂ H ₄ (Ethylene)	CO (Carbon Monoxide)
Hàm lượng	60	3	40	540

5. Kiểm tra bộ điều áp dưới tải

(1) Kiểm tra cơ chế điều khiển bằng động cơ

a) Kiểm tra mạch điều khiển

- Sửa chữa tiếp xúc của công tắc từ.
- Kiểm tra chốt vít ren của đầu cực.

b) Kiểm tra cơ chế điều khiển.

- Kiểm tra hoạt động xử lý bằng tay.
- Kiểm tra hoạt động của động cơ điều khiển.
- Kiểm tra các hộp số và Ổ trực.
- Kiểm tra các bulông và chốt.
- Kiểm tra phanh hãm.

(2) *Kiểm tra điện áp chịu đựng của dầu cách điện*

Điện áp chịu đựng của dầu cách điện cần được kiểm tra đảm bảo tiêu chuẩn nhà chế tạo và không nhỏ hơn 20 kV/2,5mm.

6. *Kiểm tra máy biến dòng điện và thiết bị bảo vệ cho mạch thứ cấp của biến dòng điện kiểu sứ xuyên (BCT)*

(1) *Kiểm tra BCT*

Điện trở cách điện cần được đo bằng mêtôm met 500 [V], giá trị đo không nhỏ hơn 2 [$M\Omega$].

(2) *Kiểm tra thiết bị bảo vệ cho mạch thứ cấp của BCT*

Kiểm tra hoạt động của thiết bị bảo vệ cho mạch thứ cấp của BCT.

7. *Kiểm tra thiết bị làm mát*

(1) *Kiểm tra quạt mát, bơm dầu tuần hoàn, bơm nước tuần hoàn làm mát*

- Kiểm tra bằng mắt, làm sạch.
- Độ rung.
- Dầu cung cấp...

(2) *Kiểm tra bảng điều khiển (gồm các role và khoá chuyển mạch)*

- Kiểm tra các role, bộ định thời gian và khoá chuyển mạch.
- Kiểm tra vít ren của các đầu cực.
- Làm sạch bảng điều khiển...

8. *Kiểm tra hoạt động của thiết bị cảnh báo và chỉ thị*

Cần phải kiểm tra hoạt động của các loại cảnh báo và chỉ thị của máy biến áp bằng cách kích hoạt bộ phát hiện và mạch cảnh báo.

9. *Kiểm tra hoạt động của thiết bị bảo vệ*

Cần kiểm tra hoạt động của thiết bị bảo vệ bao gồm những thiết bị phát hiện sự thay đổi đột ngột của áp suất dầu, luồng chảy của dầu, áp suất khí, v.v... khi hư hỏng xảy

ra bên trong máy biến áp. Trong quá trình này, cần kiểm tra máy cắt và tín hiệu có làm việc theo hoạt động của thiết bị bảo vệ hay không.

Điều 66. Các hạng mục kiểm tra máy biến điện áp (PT)

1. Đo điện trở cách điện

Phải tiến hành theo Điều 28.

2. Kiểm tra dầu cách điện đối với PT kiểu hở, đối với PT kiểu kín khi điện trở cách điện suy giảm

Phải tiến hành theo Điều 65.

Điều 67. Các hạng mục kiểm tra máy biến dòng điện (CT)

1. Đo điện trở cách điện

Phải tiến hành phù hợp với Điều 29.

2. Kiểm tra dầu cách điện đối với CT kiểu hở, đối với CT kiểu kín khi điện trở cách điện suy giảm

Phải tiến hành phù hợp với Điều 65.

Điều 68. Các hạng mục kiểm tra GCB

1. Đo điện trở cách điện

Phải tiến hành phù hợp với Điều 30.

2. Đo điện trở tiếp xúc bằng dòng điện một chiều

Phải tiến hành phù hợp với Điều 30.

3. Phân tích khí phân rã trong khí SF₆

Cần được đo lượng khí phân rã trong khí SF₆, hàm lượng khí SO₂ cần được kiểm tra không vượt quá 2 [ppm]. Mục đích của phân tích này là nhằm kiểm tra liệu sự phỏng cục bộ hay quá nhiệt nội bộ có xảy ra bên trong GCB hay không. Vì hàm lượng SO₂ sẽ tăng cao ngay sau khi có sự đóng cắt, do đó cần đo sau thời gian đủ lớn kể từ khi thao tác.

4. Kiểm tra thao tác đóng cắt

Phải tiến hành phù hợp với Điều 30.

5. Đo thông số đóng cắt

Phải tiến hành phù hợp với Điều 30.

6. Kiểm tra đồng hồ đo mật độ khí hoặc đồng hồ đo áp lực khí

Phải đo và kiểm tra các áp suất sau đây thoả mãn yêu cầu kỹ thuật của nhà chế tạo:

- Áp suất khí SF₆ cảnh báo và khoá sự vận hành của GCB.

- Áp suất khí SF₆ cảnh báo và khoá sự vận hành của GCB được cài đặt lại.

7. Kiểm tra dung sai của đồng hồ đo mật độ khí hoặc đồng hồ đo áp lực khí

Đồng hồ đo mật độ khí hoặc đồng hồ áp lực khí cần được so sánh với đồng hồ mẫu, đảm bảo sai số của thiết bị đo không vượt quá một nửa độ chia nhỏ nhất trong thang đo của đồng hồ.

8. Kiểm tra vận hành của van an toàn

Phải tiến hành phù hợp với Điều 30.

Điều 69. Các hạng mục kiểm tra GIS

Kiểm tra định kỳ GIS được mô tả dưới đây (không bao gồm GCB).

1. Đo điện trở cách điện

Phải tiến hành phù hợp với Điều 31.

2. Kiểm tra đồng hồ đo mật độ khí hoặc đồng hồ đo áp lực khí

Phải đo và kiểm tra các áp suất sau đây thỏa mãn yêu cầu kỹ thuật của nhà chế tạo:

- Áp suất khí SF₆ cảnh báo và khoá sự vận hành của GIS.
- Áp suất khí SF₆ cảnh báo và khoá sự vận hành của GIS được cài đặt lại.

3. Phân tích khí bị phân hủy trong khí SF₆

Phải đo khí bị phân hủy trong khí SF₆, kiểm tra nồng độ khí SO₂ không vượt quá 2 ppm.

4. Kiểm tra dung sai của đồng hồ đo mật độ khí hoặc đồng hồ đo áp lực khí

Đồng hồ đo mật độ khí hoặc đồng hồ áp lực khí cần được so sánh với đồng hồ mẫu, đảm bảo sai số của thiết bị đo không vượt quá một nửa độ chia nhỏ nhất trong thang đo của đồng hồ.

Điều 70. Các hạng mục kiểm tra máy cắt chân không (VCB)

1. Đo điện trở cách điện

Phải tiến hành phù hợp với Điều 32.

2. Đo điện trở tiếp xúc bằng dòng điện một chiều

(1) Đo điện trở tiếp xúc của mạch nhất thứ VCB

Phải đo điện trở tiếp xúc giữa các tiếp điểm của VCB, và giá trị đo được không vượt quá tiêu chuẩn kỹ thuật của nhà chế tạo.

(2) Đo điện trở tiếp xúc của tiếp điểm phụ

Phải đo điện trở tiếp xúc của tiếp điểm phụ, giá trị đo được không vượt quá tiêu chuẩn kỹ thuật của nhà chế tạo.

3. Kiểm tra thao tác đóng cắt

Phải tiến hành phù hợp với Điều 32.

4. Đo thông số đóng cắt

Phải tiến hành phù hợp với Điều 32.

5. Kiểm tra điện áp chịu đựng của buồng chân không

Phải đặt điện áp thử nghiệm theo quy định của nhà chế tạo giữa các tiếp điểm khi tiếp điểm mở trong 1 phút khẳng định rằng không có bất thường đối với buồng chân không.

Điều 71. Các hạng mục kiểm tra OCB

1. Đo điện trở cách điện

Phải tiến hành phù hợp với Điều 33.

2. Đo điện trở tiếp xúc bằng dòng điện một chiều

Phải tiến hành phù hợp với Điều 33.

3. Kiểm tra thao tác đóng cắt

Phải tiến hành phù hợp với Điều 33.

4. Đo thông số đóng cắt

Phải tiến hành phù hợp với Điều 33.

5. Thí nghiệm điện áp chịu đựng của dầu cách điện

Thí nghiệm độ bền của dầu cách điện với điện áp xoay chiều, thỏa mãn các tiêu chuẩn nêu trong Bảng 2-67-1.

Bảng 2-67-1. Tiêu chuẩn của độ bền điện môi của dầu cách điện

	Độ bền điện môi
500 kV	Tối thiểu 70 kV/2,5 mm
110~220 kV	Tối thiểu 60 kV/2,5 mm
66 kV	Tối thiểu 45 kV/2,5 mm
15~35 kV	Tối thiểu 35 kV/2,5 mm
Nhỏ hơn 15 kV	Tối thiểu 30 kV/2,5 mm

6. Kiểm tra vận hành của rơle áp lực

Chỉ thí nghiệm với OCB có hệ thống khí nén. Phải kiểm tra để khẳng định áp suất rơle được tác động chính xác để cảnh báo và khoá thao tác của OCB.

Điều 72. Các hạng mục kiểm tra dao cách ly**1. Đo điện trở cách điện**

Phải tiến hành phù hợp với Điều 34.

2. Đo điện trở tiếp xúc bằng dòng điện một chiều

Phải tiến hành phù hợp với Điều 34.

3. Kiểm tra thao tác đóng cắt

Phải tiến hành phù hợp với Điều 34.

4. Đo thông số đóng cắt**(1) Đo áp suất thao tác nhỏ nhất**

Chỉ đo đối với dao cách ly có hệ thống nén khí. Không đặt điện áp vào mạch nhát thứ, thay đổi áp suất khí nén và đo áp suất nhỏ nhất khi dao cách ly hoàn thành quá trình thao tác. Phải kiểm tra để khẳng định rằng giá trị áp suất tác động nhỏ nhất không vượt quá 75% áp suất định mức.

(2) Đo thời gian đóng và cắt

Phải đo thời gian đóng và cắt của dao cách ly, và phải kiểm tra để khẳng định rằng giá trị đo được phù hợp với đặc tính kỹ thuật của nhà chế tạo.

Điều 73. Các hạng mục kiểm tra role bảo vệ và thiết bị điều khiển

Các thí nghiệm dưới đây phải được tiến hành với role bảo vệ và thiết bị điều khiển phù hợp với Điều 2-36.

1. Các hạng mục thí nghiệm

- Đo trị số tác động của role.
- Thí nghiệm đặc tính của điện áp và dòng điện.
- Thí nghiệm đặc tính pha.
- Đo thời gian tác động.

2. Thí nghiệm mạch điện một chiều

- Đo điện trở cách điện.

3. Thí nghiệm mạch điện xoay chiều

- (1) **Thí nghiệm mạch nhị thứ**
 - Thí nghiệm hoạt động của đồng hồ và role.
 - Đo điện trở cách điện.
- (2) **Thí nghiệm mạch điện xoay chiều (Thí nghiệm mô phỏng).**
 - Thí nghiệm mô phỏng sự cố.

4. Thí nghiệm tổng hợp với thiết bị tại hiện trường

- Thí nghiệm sự hoạt động của role và các tín hiệu cảnh báo.

Phần III

CÁC NHÀ MÁY THUỶ ĐIỆN

Chương 1

QUY ĐỊNH CHUNG

Điều 74. Giải thích từ ngữ

Ngoài các từ ngữ đã được giải thích đã nêu tại Điều 3, các từ ngữ dưới đây được hiểu như sau.

1. “Vai đập” là phần bờ đập của phía thượng lưu lũng nơi mà đập được xây dựng tựa vào nó.
2. “Van khí” là van dùng để đưa không khí vào và xả không khí ra khỏi đường ống áp lực để đảm bảo an toàn khi xả và nạp nước ở đường ống với một vài điều kiện trong thời gian vận hành.
3. “Loại công trình” là cấp công trình quy định trong Quy chuẩn xây dựng TCXDVN 285:2002 (Quyết định số 26/2002/QĐ-BXD ngày 28 tháng 8 năm 2002 của Bộ Xây dựng).
4. “Đập” là công trình nhân tạo ngăn và chuyển hướng dòng nước của sông. Chiều cao đập được xác định từ cao trình thấp nhất của hồ móng đến đỉnh đập. Các đập không phải là đập thuỷ điện không quy định trong quy chuẩn kỹ thuật này.
5. “Bể áp lực” là thiết bị điều tiết được đặt tại chỗ tiếp nối giữa phần đầu tuyến năng lượng không áp và phần tuyến năng lượng có áp (như đường ống áp lực) để điều chỉnh sự thay đổi lưu lượng tương ứng với sự vận hành của nhà máy thủy điện.
6. “Công trình tuyến năng lượng đầu mối” là các hạng mục được xây dựng trước tuyến năng lượng để lấy nước từ sông, hồ tự nhiên và hồ chứa. Thông thường, công trình tuyến năng lượng đầu mối bao gồm công trình lấy nước, các cửa lấy nước và các bể xả bồi lắng.
7. “Thiết bị cơ khí thủy lực” là các thiết bị cơ khí phụ trợ của các công trình thuỷ công như các cửa tràn, cửa lấy nước, cửa xả, và các van hoặc cửa của công trình xả hạ lưu trong quy chuẩn kỹ thuật này. Các van vào thuộc loại thiết bị cơ điện.
8. “Công trình nhận nước” là kết cấu để nhận nước, thông thường được xây dựng phía trước tuyến năng lượng về phía thượng lưu.
9. “Hồ chứa đa mục đích” là hồ chứa có từ hai mục đích sử dụng trở lên như chống lũ, phát điện, giao thông thủy, tưới tiêu, cấp nước...

10. “Cửa xả” là kết cấu được lắp đặt ở cuối tuyến năng lượng và qua đó nước có thể được xả dễ dàng vào hồ hoặc vào sông. Trong trường hợp nhà máy thủy điện tích năng, cửa xả có chức năng ngược lại là nhận nước trong vận hành chế độ bơm.
11. “Công trình xả nước” là một trong các hạng mục phụ trợ của đập có chức năng xả nước khỏi hồ chứa để cấp nước cho hạ lưu hoặc giảm mức nước của hồ chứa.
12. “Đường ống áp lực” là đường ống có áp suất. Vật liệu của đường ống áp lực thường là thép hoặc bê tông, nhựa dẻo như FRP có thể được sử dụng tùy thuộc vào thiết kế được phê duyệt.
13. “Mặt nước ngầm” là mặt thoảng của nước thâm qua đất hoặc đá ở áp suất khí quyển.
14. “Sự xói ngầm” là quá trình phát triển xói bên trong do thấm thấu. Hiện tượng này thường phụ thuộc vào cỡ các hạt và tốc độ nước rò rỉ.
15. “Nhà máy thủy điện tích năng” là loại nhà máy tích trữ điện. Vào lúc thấp điểm như ban đêm hoặc ngày nghỉ, nhà máy thủy điện tích năng nhận điện năng thừa từ các nhà máy điện hạt nhân hoặc nhiệt điện để bơm nước từ hồ dưới lên hồ trên, và phát điện vào thời gian cao điểm.
16. “Hồ chứa” là hồ lớn có đủ dung tích điều tiết dòng chảy tự nhiên của sông để sử dụng nước trong một thời gian là mùa hoặc năm.
17. “Đường tràn” là một kết cấu bên trên hoặc xuyên qua đê xả nước từ hồ chứa. Ngoài định nghĩa này, “đường tràn” còn có nghĩa là kết cấu được bố trí tại bờ áp lực để xả nước thừa về hạ lưu hoặc hồ chứa trong trường hợp nước sử dụng ở các thiết bị thủy lực bị giảm do vận hành.
18. “Tháp điều áp” là kết cấu được làm bằng thép tấm, đá hoặc bê tông cốt thép để giảm sự tăng hoặc giảm áp suất động trong đường ống áp lực. Tháp điều áp có thể được bố trí trên mặt đất như là một kết cấu độc lập, như là một tháp lớn trong đá hoặc được đặt ngầm trong hang đá.
19. “Tuyến năng lượng” là kết cấu để dẫn nước có áp suất hoặc không có áp suất. Tuyến năng lượng thường bao gồm các kênh hở, đường hầm, đường ống hoặc kết hợp giữa chúng.

Chương 2

TỔ CHỨC, QUẢN LÝ VẬN HÀNH VÀ BẢO DƯỠNG

Điều 75. Tổ chức

Phải kiểm tra việc thực hiện các yêu cầu về tổ chức, như quy định trong Chương I, Phần II, Tập 6 -Quy chuẩn kỹ thuật, phải được Người kiểm tra kiểm tra trong lần kiểm tra định kỳ.

Điều 76. Quản lý vận hành và bảo dưỡng.

Các hồ sơ, tài liệu về quản lý vận hành và bảo dưỡng phải được Người kiểm tra kiểm tra theo các điều khoản trong Chương 1, Phần IV, Tập 6 của Quy chuẩn kỹ thuật tại đợt kiểm tra định kỳ. Tuy nhiên, đối với các tài liệu do Chủ nhà máy nộp lên Cơ quan có thẩm quyền liên quan đến các hạng mục và nội dung kiểm tra sau đây sẽ thuộc phạm vi quy định trong Tập 5 của Quy chuẩn kỹ thuật:

- Các kết quả bảo dưỡng;
- Các kết quả kiểm tra định kỳ độc lập;
- Các kết quả kiểm tra đặc biệt;
- Các kết quả đo.

Chương 3

KIỂM TRA TRONG QUÁ TRÌNH LẮP ĐẶT

Điều 77. Hồ sơ kiểm tra

Việc thực hiện các yêu cầu về lập tài liệu quy định trong Chương 1 Phần VI Quy chuẩn kỹ thuật Tập 6 phải được kiểm tra tại các đợt kiểm tra trong quá trình lắp đặt.

Điều 78. Đo điện trở tiếp đất

Xác định giá trị điện trở tiếp đất và tình trạng hệ thống tiếp đất của nhà máy điện để đảm bảo an toàn cho con người.

Phương pháp dùng thiết bị đo giá trị điện trở tiếp đất hoặc phương pháp giảm điện áp.

Điện trở nối đất theo cấp điện áp làm việc cao nhất của nhà máy quy định trong QTĐ.

Điều 79. Đo điện trở cách điện

Xác định điện trở cách điện và điện môi của các phần tử trước và sau khi lắp đặt.

Dùng thiết bị đo là Mêgôm mét hoặc thiết bị đo khác tương đương có nguồn điện DC gắn ở trong.

Mêgôm mét 500 V đối với thiết bị hạ áp (mạch kích thích...) và các mạch có điện áp đến 600 V AC hoặc đến 750 V DC, **mêgôm mét 1000 V cho thiết bị và mạch điện áp từ 600 V đến 7000 V AC hoặc từ 750 V đến 7000 V DC** và **mêgôm mét 2500 V cho thiết bị và mạch điện có điện áp cao hơn 7000 V cả AC và DC.**

Các giá trị đo phải thoả mãn các yêu cầu kỹ thuật về lắp đặt, đặc tính, vật liệu, kết cấu và công suất của nhà máy điện.

Điều 80. Thủ nghiệm điện môi

Xác nhận không có bất bình thường trong mạch điện và thiết bị điện

- Để xác nhận không có sự bất bình thường trong mạch điện, thử nghiệm điện môi đối với máy điện quay phải được thực hiện giữa cuộn dây kích thích, cuộn dây phản ứng và đất.

Không được lắp lại thử nghiệm điện môi. Tuy nhiên, nếu thấy cần thiết thì sau khi sấy tiếp, có thể thực hiện thử nghiệm lần thứ hai, điện áp thử nghiệm phải là 80%

Điện áp thử nghiệm phải được nâng dần từng bước trong 10 giây. Thời gian thử nghiệm là một phút kể từ khi đạt điện áp chịu đựng.

2. Thủ nghiệm điện môi bằng dòng điện một chiều (DC)

Thử nghiệm điện môi bằng dòng điện DC hoặc phương pháp tương đương khác có thể thực hiện trong trường hợp không có điều kiện thử nghiệm bằng nguồn điện ở tần số điện công nghiệp.

Điện áp đặt là 1,7 lần giá trị hiệu dụng cho trước của nguồn điện ở tần số công nghiệp.

Điện áp thử nghiệm điện môi phải được áp dụng theo các giá trị trong Bảng 3-7-1.

Bảng 3-7-1. Điện áp thử nghiệm điện môi ở tần số điện công nghiệp

	Đối tượng thử nghiệm	Đặc tính của máy điện	Điện áp thử nghiệm (V)
1	(1)	(2)	(3)
- Cuộn dây stator		- Công suất nhỏ hơn 1 kW (kVA) với điện áp danh định nhỏ hơn 100 V	2 Un + 500
		- Công suất nhỏ hơn 10.000 kW (kVA)	2 Un + 1000 V (min. 1500 V)
		- Công suất lớn hơn 10.000 kW (kVA)	
		(1) Un 24.000 V	2 Un + 1000 V
		(2) Un 24.000 V	Phải có sự thoả thuận
2	Các cuộn dây kích từ của máy phát điện đồng bộ		
Động cơ khởi động không cảm ứng		Nhỏ hơn và bằng 500 V	10Ef (min. 1500 V)
		Trên 500 V	2Ef + 4000 V
Động cơ khởi động cảm ứng			
		Khi khởi động máy bằng các cuộn dây kích thích ngắn mạch hoặc nối qua điện trở có giá trị nhỏ hơn 10 lần điện trở của cuộn dây	10Ef (min. 1.500 V, max. 3.500 V)
		Khi khởi động máy bằng các cuộn dây kích thích ngắn mạch hoặc nối qua điện trở có giá trị bằng hoặc lớn hơn 10 lần điện trở của cuộn dây hoặc bằng các cuộn dây kích thích trên mạch hở có hoặc không có công tắc chia từ trường.	2Ef + 1000 V (min. 1500 V)

	Đối tượng thử nghiệm	Đặc tính của máy điện	Điện áp thử nghiệm (V)
3	Cuộn dây Stator của máy phát điện đồng bộ khi lắp ráp stator được thực hiện tại công trường (đối với máy phát thuỷ điện, sau khi hoàn thành lắp ráp cuộn dây và cách điện các đầu nối).		Nếu có thể thì tránh lắp lại thử nghiệm, nhưng nếu phải thử nghiệm trên một nhóm máy điện và thiết bị nối điện với nhau thì từng máy, thiết bị này trước đó phải trải qua thử nghiệm điện áp chịu đựng, điện áp thử nghiệm đối với các máy, thiết bị đã nối với nhau phải bằng 80% của điện áp thử nghiệm thấp nhất phù hợp với từng loại thiết bị riêng của nhóm.
4	Máy kích thích (trừ các máy ngoại lệ ở bên dưới)		Điện áp chịu đựng phải là các giá trị quy định trong mục 2.
	Ngoại lệ 1: Máy kích thích của động cơ đồng bộ (kể cả động cơ đồng bộ cảm ứng) có các cuộn dây kích thích nối đất hoặc không nối đất trong lúc khởi động.		1000 V + 2Ef (min.1500 V)

Un: Điện áp định mức

Ef: Điện áp kích thích

Điều 81. Đo khe hở không khí

Đo khe hở giữa các cuộn dây của stator và rotor để tránh va chạm và hư hỏng.

Các điểm đo phải không dưới 8 điểm đối xứng theo đường kính của phần đầu của cuộn dây trên và dưới giữa stator và rotor.

Để đảm bảo khe hở không khí bảo vệ chống va chạm giữa stator và rotor.

(Đo giá trị max.-min.) / Giá trị trung bình 10 %

Điều 82. Góc tổn thất điện môi và dòng hấp thụ

Đo Tg δ để xác nhận các đặc tính ban đầu củ các cuộn dây Stator.

Góc tổn thất điện môi (Tg δ) thử nghiệm được thực hiện bằng phương pháp cầu Schering.

Thực hiện đo từ điện áp 2 kV đến điện áp định mức.

Đo dòng điện hấp thụ được thực hiện bằng mêtômét DC 1000 V.

Góc tổn thất điện môi (Tg δ) phải nhỏ hơn 3%.

Chỉ số phân cực (PI) phải không nhỏ hơn 2,0.

Điều 83. Xác định đặc tính của máy phát điện

1. Thử nghiệm đặc tính bão hòa không tải

Nhằm xây dựng đường đặc tính bão hòa không tải và kiểm tra cân bằng điện áp giữa các pha.

Máy phát điện phải quay ở tốc độ định mức.

Tăng dần dòng điện DC vào mạch kích thích.

Đo dòng điện kích thích và điện áp ra cuộn dây Stator tăng lên đến 120 % điện áp định mức.

Đặc tính không tải và cân bằng điện áp giữa các pha phải được giữ trong trị số thiết kế.

2. Đo điện áp dọc trực

Để xác nhận cách điện của Ổ đỡ trực

Việc đo này phải được tiến hành đồng thời với thử nghiệm đặc tính bão hòa không tải.

Điện áp phải được đo giữa các Ổ trực với đất, giữa các Ổ trực với nhau.

Điện áp dọc trực phải được đo ở điện áp phát định mức.

Các trị số đo đặc tính phải đảm bảo trong trị số thiết kế

3. Thử nghiệm ngắn mạch ba pha

Xây dựng đường đặc tính bão hòa ngắn mạch, quan hệ giữa dòng điện phần ứng và dòng điện kích thích và để kiểm tra cân bằng pha của dòng điện trong cuộn dây phần ứng.

Tách mạch máy phát điện và mạch thanh cái tại đầu ra của cuộn stator hoặc ở phía sơ cấp của máy cắt.

Tạo ngắn mạch ba pha của mạch máy phát điện ở đầu ra cuộn stator.

Máy phát điện quay ở tốc độ định mức và dòng điện DC đi vào mạch kích thích.

Đo dòng điện kích thích và dòng điện phần ứng tăng đến 100 % dòng điện định mức của dòng điện phần ứng.

Các giá trị tỷ số ngắn mạch và trở kháng đồng bộ được giữ trong trị số thiết kế của nhà chế tạo.

Điều 84. Thử nghiệm hệ thống tua bin thuỷ lực

1. Thử nghiệm vận hành cửa điều tiết

Sau khi lắp đặt cửa điều tiết, thực hiện thử nghiệm kiểm tra vận hành và xác nhận tính năng hoạt động của nó.

Áp suất của Servomotor phải được đo bằng đồng hồ đo áp suất trong khi thực hiện hành trình đóng và mở.

Đo thời gian hành trình mở và đóng của servo motor và đặc tính đóng của servo motor.

Áp suất mở và đóng phải là không thay đổi trừ chuyển động khởi động và dừng.

Thời gian hành trình mở và đóng của servo motor và đặc tính đóng của servo motor phải được điều chỉnh theo giá trị thiết kế.

2. Thử nghiệm đặc tính điều khiển của bộ điều tốc

Xác định đặc tính điều khiển của bộ điều tốc

Điện áp và dòng điện vào của bộ điều khiển phải được đặt ở giá trị thiết kế và thay đổi trong dải thông số ứng với cột nước cao nhất và cột nước thấp nhất, sau đó đo hành trình của servo motor.

Các đặc tính không tải, vị trí mở phụ thuộc vào từng mức công suất phải được kiểm tra và giữ trong các giá trị thiết kế của nhà chế tạo.

Điều 85. Thử nghiệm van đầu vào

1. Thử nghiệm độ đóng kín của van đầu vào

Xác nhận cơ cấu làm kín (mặt chặn của van) hoạt động trơn tru. Sau khi lắp đặt van đầu vào, phải kiểm tra cơ cấu chèn. Áp suất mở và đóng đối với chèn và hành trình phải được đo bằng đồng hồ đo áp suất và máy đo dao động. Cơ cấu làm kín của van phải vận hành bình thường theo trị số thiết kế.

2. Thử nghiệm mở và đóng

Xác nhận cơ cấu vận hành hoạt động trơn tru và tuân theo quy định của thiết kế. Đo áp suất mở và đóng bằng đồng hồ áp suất hoặc máy ghi dao động. Thử nghiệm này phải được tiến hành trước và sau khi nạp nước vào đường ống áp lực. Cơ cấu vận hành phải chuyển động trơn tru trên toàn bộ hành trình và thỏa mãn các giá trị thiết kế.

3. Đo độ rò nước của van đầu vào

Xác nhận mức nước rò của van đầu vào nằm trong trị số thiết kế. Khi thử nghiệm, cửa chặn của van phải đóng kín. Phải kiểm tra nước rò của cửa chặn phía thượng nguồn bằng cách đo lượng nước từ ống xả đáy thân van. Kiểm tra nước rò của cửa chặn phía hạ nguồn bằng cách đo lượng nước từ ống xả sau van. Lượng nước rò phải được giữ trong trị số thiết kế.

Điều 86. Thử nghiệm các thiết bị phụ

Xác nhận các thiết bị phụ như hệ thống cung cấp dầu, hệ thống cung cấp nước và hệ thống cung cấp khí nén vận hành trong các điều kiện quy định thiết kế.

Các thiết bị phụ bao gồm hệ thống cung cấp dầu, hệ thống cung cấp nước và hệ thống cung cấp khí nén.

Để các thiết bị máy phát điện, tua bin thuỷ lực vận hành tin cậy và an toàn, các thử nghiệm sau đây phải được thực hiện:

1. Thử nghiệm không phá huỷ, thử nghiệm áp suất thuỷ lực hoặc thử nghiệm cần thiết khác.
2. Thử nghiệm vận hành liên tục đối với các động cơ bơm và máy nén khí.
3. Khẳng định các van an toàn và các van giảm áp làm việc tin cậy.
4. Xác nhận dung tích của bình chứa khí nén và bình dầu áp lực.

Thông số vận hành nằm trong trị số thiết kế.

Điều 87. Đo độ rung

Xác nhận các thiết bị quay khi làm việc có độ rung bình thường. Độ rung của một thiết bị có liên quan chặt chẽ với sự lắp đặt của máy đó. Để có thể đánh giá sự cân bằng và độ rung của thiết bị quay, cần đo độ rung trên riêng từng gói đỡ theo 3 chiều đứng, ngang và dọc trong các điều kiện thử nghiệm không chịu ảnh hưởng rung động của các thiết bị quay khác, lặp lại thí nghiệm và so sánh các kết quả đo. Các số liệu đo phải đạt trị số thiết kế của nhà chế tạo và/hoặc các tiêu chuẩn quốc tế hiện hành.

Chương 4 KIỂM TRA HOÀN THÀNH

Điều 88. Hồ sơ kiểm tra

Việc thực hiện các yêu cầu về lập tài liệu quy định trong Chương 1 Phần VI Quy chuẩn kỹ thuật Tập 6 phải được kiểm tra tại các đợt kiểm tra hoàn thành và kiểm tra định kỳ.

Điều 89. Chạy lần đầu

Xác nhận không có bất thường về va chạm giữa phần quay và phần tĩnh, về tiếng động, độ rung.

Mở van vào và mở cánh van điều chỉnh ngay sau khi tổ máy đã quay, đồng thời đóng ngay van điều chỉnh, khi máy quay theo quán tính.

Phải xác nhận không có bất bình thường về va chạm giữa các phần quay và phần tĩnh, tiếng động, độ rung.

Điều 90. Thử nghiệm chạy ồ trục

Xác nhận không có bất bình thường về tăng nhiệt độ, độ rung, đảo trục và mức dầu của ồ trục của máy phát điện và hệ thống tua bin thuỷ điện.

Thông qua vận hành liên tục ở tốc độ định mức bằng mở van vào và mở cánh van điều chỉnh cho đến khi nhiệt độ của ồ trục đạt trị số cao nhất ổn định, sau đó kiểm tra xác nhận nhiệt độ, độ rung, đảo trục và mức dầu của ồ trục đều đạt ở trị số cho phép.

Sự tăng nhiệt độ, độ rung, đảo trục và mức dầu của ổ trục phải được duy trì trong giá trị thiết kế trong suốt quá trình vận hành liên tục.

Điều 91. Thủ nghiệm khởi động và dừng tự động

Xác nhận việc điều khiển quá trình làm việc liên tục từ bắt đầu nhận tải đến toàn tải tại bảng điều khiển, là bình thường.

Trước khi bắt đầu thử nghiệm này, phải kiểm tra thiết bị đồng bộ tự động. Công việc khởi động, vận hành đủ tải và đến việc dừng, phải được thực hiện từ bảng điều khiển.

Trong quá trình khởi động, vận hành đủ tải và dừng, tất cả trình tự này phải được tiến hành mà không có bất bình thường nào và phù hợp với yêu cầu thiết kế.

Điều 92. Thủ nghiệm sa thải phụ tải

Xác nhận việc chuyển tổ máy sang chế độ vận hành không tải một cách bình thường khi thực hiện thử nghiệm xa thải phụ tải.

Vận hành ở các chế độ phụ tải 1/4, 2/4, 3/4, 4/4 và cắt phụ tải ở cột nước hữu ích cao nhất, sau đó xác nhận chuyển tổ máy sang chế độ vận hành không tả bình thường. Đối với nhà máy điện có nhiều tổ máy, phải thử nghiệm sa thải phụ đồng thời các tổ máy có chung một đường ống áp lực.

Sự tăng áp suất thuỷ lực của đường ống áp lực phải được giữ trong trị số thiết kế. Xác nhận tổ máy được chuyển về vận hành không tải ở trạng thái bình thường.

Điều 93. Thủ nghiệm không tải không kích thích

Kiểm tra hoạt động của hệ thống rơ le bảo vệ đối với chế độ không tải không kích thích

Trong khi vận hành với hoạt động của rơ le bảo vệ đối với chế độ không tải không kích thích, phải xác nhận rằng tổ máy đã được điều khiển tự động về chế độ không tải không kích thích.

Xác nhận thử tự điều khiển vận hành không có bất bình thường.

Điều 94. Thủ nghiệm dừng khẩn cấp (sự cố nghiêm trọng về điện)

Kiểm tra thử tự điều khiển đối với tác động dừng khẩn cấp trong trường hợp có sự cố nghiêm trọng về điện.

Làm chập tiếp xúc rơ le bảo vệ để dừng khẩn cấp, kiểm tra thử tự điều khiển thao tác dừng khẩn cấp.

Tổ máy phải được dừng khẩn cấp an toàn theo trình tự điều khiển đã thiết kế.

Điều 95. Thủ nghiệm dừng tức khắc (sự cố nghiêm trọng cơ khí)

Kiểm tra thử tự điều khiển đối với tác động dừng tức khắc trong trường hợp có sự cố nghiêm trọng về cơ khí.

Làm tiếp xúc rõ le bảo vệ để dừng tức khắc, kiểm tra thử tự điều khiển tác động tác dừng tức khắc.

Tổ máy phải được dừng tức khắc an toàn theo trình tự điều khiển đã thiết kế.

Điều 96. Thủ nghiệm tải

Xác nhận tổ máy vận hành liên tục ở tải định mức mà không có bất bình thường

Vận hành tổ máy liên tục ở tải định mức cho đến khi nhiệt độ ỗ trực đạt mức tối đa.

Tổ máy vận hành liên tục ở tải định mức mà không có bất bình thường ngay khi nhiệt độ ỗ trực đạt mức tối đa.

Điều 97. Thủ nghiệm công suất

Để kiểm tra quan hệ giữa độ mở của cửa điều tiết và công suất theo đặc tính vận hành của nhà chế tạo.

Kiểm tra phạm vi vận hành, phạm vi giới hạn công suất, trạng thái của cơ cấu vận hành cánh cửa điều tiết trong các điều kiện mang tải.

Phải xác nhận độ rung, độ đảo trực, và áp suất thuỷ lực trong từng chế độ tải để đảm bảo vận hành ổn định. Vận hành phải không có bất bình thường.

Điều 98. Thủ nghiệm chế độ vận hành bơm

Thủ nghiệm chế độ vận hành bơm đối với nhà máy thuỷ điện tích năng để xác nhận trạng thái vận hành bơm không có bất bình thường.

Ở chế độ vận hành bơm, phải kiểm tra khởi động máy phát-động cơ theo phương pháp khởi động xác định và bơm nước lên mà không có bất bình thường.

Việc khởi động bơm theo phương pháp khởi động xác định và vận hành bơm phải liên tục ổn định mà không có bất bình thường.

Chương 5

KIỂM TRA ĐỊNH KỲ

Mục 1

TỔNG QUAN

Điều 99. Cách thức của kiểm tra định kỳ

Ngoài các khoản quy định tại Điều 4, kiểm tra định kỳ đối với các công trình thuỷ công và các thiết bị phụ trợ phải được thực hiện theo các hạng mục sau.

1. Kiểm tra định kỳ bao gồm hai phần: Phần thứ nhất là kiểm tra các tài liệu, hồ sơ mà Chủ nhà máy đã nộp theo Điều 76. Phần thứ hai là kiểm tra tại hiện trường các công trình thuỷ công và thiết bị phụ trợ của từng nhà máy thuỷ điện. Khi xem xét các đặc tính như loại, tình trạng đe doạ và các nguy cơ sự cố của từng nhà máy thuỷ điện. Kiểm tra hiện trường có thể lựa chọn thực hiện theo quyết định của Cơ quan có thẩm quyền. Chủ nhà máy có thể không khiếu nại đối với quyết định của cơ quan có thẩm quyền về việc kiểm tra tại hiện trường.
2. Cơ quan có thẩm quyền sẽ đánh giá kết quả kiểm tra định kỳ một cách toàn diện trên cơ sở các tiêu chuẩn phân loại nêu trong bảng 3-26-1, và thông báo cho Chủ nhà máy trong vòng 3 tháng kể từ ngày kết thúc đợt kiểm tra định kỳ.

Bảng 3-26-1. Phân loại kết quả kiểm tra định kỳ

Phân loại	Mô tả
A	Không có sự không phù hợp với Tập 5 của Quy chuẩn kỹ thuật
B	Phát hiện có sự không phù hợp nhỏ và có ý muốn sửa chữa.
C	Phát hiện có sự không phù hợp không nghiêm trọng nhưng phải sửa chữa trong thời gian đến đợt kiểm tra định kỳ tiếp theo.
D	Phát hiện sự không phù hợp nghiêm trọng, và phải sửa chữa ngay.

Điều 100. Mức độ thường xuyên của kiểm tra định kỳ

1. Về nguyên tắc, kiểm tra định kỳ phải được thực hiện ba năm một lần hoặc lâu hơn đối với từng nhà máy thuỷ điện.
2. Cơ quan có thẩm quyền có thể rút ngắn khoảng thời gian giữa hai kỳ kiểm tra định kỳ và quyết định thời gian cho lần kiểm tra tiếp theo với trường hợp kết quả kiểm tra của lần kiểm tra định kỳ cuối cùng thuộc cấp "D" trong Bảng xếp hạng 3-26-1.
3. Trước khi tích nước hồ chứa, Chủ công trình phải kiểm tra các công trình thuỷ công và các thiết bị cơ khí thuỷ lực liên quan dựa vào quy chuẩn kỹ thuật này và để nắm vững các thông số ban đầu của các thiết bị và công trình đó. Kết quả kiểm tra này phải nộp cho cơ quan có thẩm quyền tại lần kiểm tra định kỳ đầu tiên.
4. Lần kiểm tra định kỳ đầu tiên phải được thực hiện trước thời gian thực hiện các quy định sau:
 - Mức nước hồ đã đạt mức nước cao.
 - Một năm sau khi bắt đầu vận hành.
5. Lần kiểm tra định kỳ thứ hai và các lần tiếp theo sẽ được thực hiện theo các khoảng thời gian quy định tại Đoạn 1 của Điều này.

**Mục 2
ĐẬP**

Điều 101. Tổng quan

An toàn đập phải được đánh giá một cách toàn diện không chỉ qua kiểm tra bằng mắt thường mà phải qua cả số liệu quan trắc về đặc tính hoạt động của đập, nếu có. Ngoài việc kiểm tra trên đập, phải kiểm tra kỹ lưỡng sự thích hợp của các thiết bị đo và các thiết bị liên quan trong đợt kiểm tra định kỳ.

Điều 102. Đập bê tông

Các yêu cầu sau đây phải được thực hiện để đảm bảo sự ổn định và an toàn của các đập bê tông.

1. Biểu hiện bề ngoài

- (1) Không có hiện tượng lún và chuyển vị ngang khi kiểm tra quan sát bằng mắt nhìn dọc theo đỉnh đập.
- (2) Không có hiện tượng xói mòn mạnh do dòng nước có thể ảnh hưởng đến an toàn đập xung quanh vai đập.
- (3) Không có các vết nứt mới phát triển hoặc đang phát triển có thể ảnh hưởng đến an toàn đập ở trên đập và trong hành lang kiểm tra của đập.
- (4) Không có hiện tượng phong hóa lộ rõ ở trên bề mặt của đập do phản ứng tổ hợp - kiềm hoặc do chất lượng nước hồ chứa.

2. Thảm thấu và thấm

- (1) Thảm thấu từ các khớp nối của đập bê tông và từ các lỗ khoan tiêu nước để giảm áp lực đẩy nổi phải ổn định tương ứng với hoặc biến đổi nhẹ đối với mức nước hồ và nhiệt độ, trừ giai đoạn quá độ ngay sau khi tích nước vào hồ. Nếu tỷ lệ thảm thấu qua các lỗ khoan tiêu nước ở móng đập thì phải kiểm tra kỹ sự giảm tỷ lệ thảm thấu này để không làm tăng áp suất đẩy nổi.
- (2) Không có biểu hiện của mạch xói ngầm trong móng đập khi kiểm tra độ đục của nước rò và nước thảm thấu từ các lỗ khoan tiêu nước.

3. Sự chuyển dịch

- (1) Chuyển dịch ngang của đập phải tương ứng và ổn định với mức nước hồ và nhiệt độ.
- (2) Thấy rõ ràng không có sự chuyển vị bất thường hoặc bất quy luật so với các kết quả trước đây đã được bằng thiết bị quan trắc hoặc khảo sát.

4. Áp lực đẩy nổi

- (1) Áp lực đẩy nổi phải nhỏ hơn hoặc bằng giả thiết thiết kế.

- (2) Áp lực đẩy nổi phải tương ứng và ổn định với mức nước hồ, mức nước hạ lưu hoặc gần như không đổi.
- (3) Quy định này áp dụng cho các đập bê tông có thiết bị đo áp lực đẩy nổi.

Điều 103. Đập đắp

Các yêu cầu sau đây phải được thực hiện để đảm bảo sự ổn định và an toàn của các đập đắp.

1. Biểu hiện bên ngoài

- (1) Không có các vết nứt lộ rõ xuất hiện ở đỉnh hoặc mái đập đắp.
- (2) Không có các hiện tượng trượt, xói mòn, hổ sụt hoặc lún bất thường xuất hiện ở các mái của đập đắp.
- (3) Không được trồng bất cứ loại thực vật nào trên đỉnh hoặc trên các mái trừ các loại thực vật được quy định cụ thể trong thiết kế.

2. Thảm thấu và thấm

Thảm thấu từ đập và móng phải ổn định hoặc thay đổi một cách hợp lý phù hợp với lượng mưa, mức nước hồ chứa, mức nước ngầm và sự ngừng trệ thảm thấu theo thời gian. Điều khoản này áp dụng đối với các đập đắp có bố trí các thiết bị đo thảm thấu.

3. Biến dạng

- (1) Sự lún của đập đắp phải ở mức độ biến dạng rất chậm dẫn tới sự vững chắc, ngoại trừ hiện tượng lún nhiều trong giai đoạn đầu;
- (2) Biến dạng theo phương ngang của đập đắp phải ổn định sau khi mức nước hồ lần đầu tiên đạt tới mức nước cao, trừ các chuyển dịch đàm hồi nhẹ.

4. Áp lực nước vì dòng chảy

- (1) Áp lực nước vì dòng chảy bên trong vùng chống thấm của các đập đắp và móng của chúng phải tương ứng và ổn định với mức nước hồ, hoặc gần như không đổi ngoại trừ giai đoạn quá độ ngay sau khi trữ nước vào hồ. Điều khoản này áp dụng cho các đập đắp có lắp các thiết bị đo áp suất nước tại phần chống thấm trong móng của chúng.
- (2) Mặt nước ngầm trong vai đập đắp phải hầu như ổn định có tính đến lượng mưa và sự thay đổi mức nước hồ chứa. Điều khoản này áp dụng cho các đập đắp có lắp các đồng hồ đo mức nước ngầm ở vai đập.

5. Các đập khác

Trong trường hợp vị trí đập ở trong khu vực dự báo có mối hoạt động, sự tồn tại của tổ mối trong phần đất của đập đắp phải được kiểm tra định kỳ bằng quan sát cẩn thận hoặc bằng thiết bị phù hợp như radar xuyên đất.

Ngoài các điều khoản trên, phải tuân thủ các yêu cầu sau đối với từng loại đập

6. **Đập đắp đồng nhất**

Mặt nước ngầm trong đập đắp đồng nhất cần phải ổn định trong giá trị thiết kế và an toàn về xói ngầm.

7. **Đập đá đỗ có lõi chống thấm**

Trong trường hợp nước trong lõi rỗng ở phần đá đỗ phía hạ lưu không thoát dễ dàng và nhanh do tính thấm thấp, thì điều khoản quy định đối với mặt nước ngầm trong đập đát đồng nhất phải áp dụng cho phần đá đỗ phía hạ lưu.

8. **Đập đá đỗ có mặt chống thấm thượng lưu**

- (1) Không có hư hại mặt chống thấm thượng lưu do lún phần đá đắp.
- (2) Không có phong hóa có thể đe dọa độ kín nước của mặt chống thấm.
- (3) Không có sự gia tăng đáng kể lượng thấm qua mặt chống thấm không chỉ tại thời gian kiểm tra định kỳ mà cả trong quá trình vận hành.

Ngoài ra, trong trường hợp đập đá đỗ có lõi chống thấm hoặc đập đát đồng nhất được áp dụng cho các nhà máy thuỷ điện tích năng, thì độ ổn định mái thượng lưu phải được duy trì phù hợp với sự dao động nhanh mức nước hồ chứa.

Điều 104. Đập tràn

Các yêu cầu sau đây phải được thực hiện để đảm bảo chức năng ổn định, an toàn và tin cậy bền vững của đập tràn.

1. Phải không có những vật cản như củi, rác, cỏ cây và các đât trượt lở sinh ra và còn lại sau lũ ở những phần tiếp cận và khen xả của đập tràn.
2. Phải không có xói mòn nghiêm trọng mặt xả tràn để đảm bảo an toàn của đập tràn và móng của nó.
3. Phải không có sự xuống cấp của bê tông của đập tràn để tránh xói mòn quá mức hoặc sự mất ổn định về kết cấu.
4. Phải không có các vết nứt nghiêm trọng hoặc các mảnh đá vỡ trong bê tông của đập tràn để tránh trôi các mảnh vật liệu nhỏ phía sau các tấm bê tông, xói lở, các vết nứt hoặc sự mất ổn định về cấu trúc của mặt dốc tràn và thành của đập tràn.
5. Phải không có sự mất thẳng hàng hoặc biến dạng của dốc tràn và thành của đường tràn. Nếu phát hiện những bất bình thường này thì phải điều tra cẩn thận các nguyên nhân, phân loại và loại bỏ các nguyên nhân đó và phải sửa chữa những bất bình thường để đảm bảo an toàn kết cấu và dòng chảy của nước.
6. Phải không có những dịch chuyển tương đối nghiêm trọng như các khe hở hoặc dịch chuyển ở các khớp nối để tránh xói mòn quá mức do xâm thực.

7. Những đường xói lở xung quanh cửa xả của đập tràn do xả nước phải được kiểm tra định kỳ. Đập và các công trình phụ trợ gần đập tràn phải được bảo vệ an toàn đối với những đường xói lở này.
8. Hệ thống thoát nước phải hoạt động tốt trong trường hợp máng dốc hoặc thành của đập tràn có hệ thống thoát nước để giảm áp suất ngược.

Mục 3

TUYÊN NĂNG LƯỢNG

Điều 105. Tuyên năng lượng có áp

1. Phạm vi áp dụng

Tuyên năng lượng có áp suất có thể được sử dụng như đường hầm dẫn nước vào, đường ống áp lực và đường hầm dẫn nước ra... Theo quan điểm về kết cấu, các loại đường dẫn nước sau đây hoặc sự kết hợp giữa chúng được áp dụng làm tuyên năng lượng:

- (1) Đường hầm không lát
- (2) Đường hầm lát bê tông
- (3) Đường hầm lát thép
- (4) Đường ống áp lực bằng thép
- (5) Đường ống áp lực bằng chất dẻo gia cường

Điều khoản này áp dụng cho kiểm tra định kỳ đối với các công trình nêu trên. Ngoài ra các yêu cầu kỹ thuật về các van khí và các trụ đỡ đường ống áp lực cũng được quy định tại điều này như những công trình phụ trợ quan trọng. Đối với đường ống áp lực bằng chất dẻo gia cường, chất dẻo có cốt bằng sợi (FRP) hoặc chất dẻo có cốt bằng sợi và vữa (FRPM) được quy định trong tài liệu này.

2. Đường hầm không bọc lót

Phải thực hiện và kiểm tra bằng mắt những yêu cầu sau đối với đường hầm không bọc lót:

- (1) Khối đá xung quanh đường hầm phải ổn định, không có đá to rơi trong đường hầm.
- (2) Phải không có xói mòn nghiêm trọng trong đường hầm không bọc lót.
- (3) Phải không có bồi lắng gây cản trở dòng nước chảy trong đường hầm.

3. Đường hầm bọc lót bê tông

Phải thực hiện và kiểm tra bằng mắt những yêu cầu sau đối với đường hầm bọc lót bằng bê tông:

- (1) Phải không có hiện tượng thấm hoặc thâm thấu quá mức.
- (2) Phải không có các vết nứt, mảnh vỡ và biến dạng của lớp bê tông bọc lót mà có thể làm mất an toàn kết cấu của đường hầm.
- (3) Phải không có hiện tượng xói mòn mạnh trong bê tông bọc lót.
- (4) Phải không có hiện tượng bồi lắng có thể gây cản trở dòng nước chảy trong đường hầm.

4. Đường hầm bọc lót bằng thép

Phải thực hiện và kiểm tra bằng mắt những yêu cầu sau đối với đường hầm bọc lót bằng thép.

- (1) Phải không có hư hỏng, biến dạng, ăn mòn và rạn nứt quá mức trên bề mặt của thép lót.
- (2) Phải không có hiện tượng gỉ, bong vỏ, nứt quá mức ở phần mạ trên mặt thép.

5. Đường ống áp lực bằng thép

Phải thực hiện và kiểm tra bằng mắt những yêu cầu sau đối với đường ống áp lực bằng thép. Ngoài những kiểm tra này, phải kiểm tra độ dày và lão hoá của các đường ống hở và đã sử dụng lâu bằng thiết bị đo siêu âm v.v... tại các điểm cố định trên thành đường ống áp lực trong đợt kiểm tra định kỳ.

- (1) *Mặt ngoài của đường ống áp lực hở bằng thép*
 - a) Không có hư hỏng, biến dạng, ăn mòn, lỗ rỗ, phong hóa và rạn nứt quá mức tại phần vỏ của đường ống áp lực, các mối hàn, và các khớp co dãn;
 - b) Không có các dấu hiệu lộ rõ về gỉ, lỗ rò, nứt hoặc các hư hỏng khác ở các mối hàn nối;
 - c) Các mối nối bằng bu lông hay đinh tán phải chắc chắn và không bị gỉ và phong hóa quá mức. Bu lông và đinh tán không được lỏng hoặc rơi ra;
 - d) Không có hư hại hoặc khuyết tật quá mức ở lớp phủ bề mặt thép.
- (2) *Mặt trong của đường ống áp lực bằng thép*
 - a) Không có hiện tượng ăn mòn, lỗ rò và xuống cấp quá mức ở thành của ống áp lực và các mối hàn;
 - b) Không có hiện tượng xuống cấp hoặc các khiếm khuyết quá mức trên lớp mạ ngoài của bề mặt thép.

6. Đường ống áp lực bằng chất dẻo gia cường

- (1) Phải thực hiện và kiểm tra bằng mắt những yêu cầu sau đối với đường ống áp lực bằng chất dẻo gia cường.
 - a) Phải không có rò rỉ từ các chõ nối;

- b) Phải không có sự xuống cấp, hư hỏng hoặc mài mòn quá mức trên bề mặt thành của ống áp lực. Nếu lớp bảo vệ bị mất dù là một phần thì phải thực hiện sửa chữa ngay để bảo vệ lớp kết cấu bên trong;
- (2) Phải không có những thay đổi về độ cứng của thành ống áp lực bằng chất dẻo FRP hoặc FRPM. Bởi vì đó có thể là biểu hiện suy giảm sức bền của thành ống FRP hoặc FRPM do chịu tải trong thời gian dài. Cần đo kiểm tra sự thay đổi sức bền của thành ống áp lực hở khi tháo nước và nạp nước.

7. Van khí

Phải kiểm tra tình trạng hoàn thiện của các van khí để đảm bảo sự vận hành chính xác và bảo vệ đường ống áp lực trong trường hợp nạp nước, tháo nước và vận hành bình thường.

8. Các trụ đỡ đường ống áp lực

- (1) Không có hiện tượng lún và chuyển dịch ở các trụ đỡ của đường ống áp lực mà có thể làm ảnh hưởng an toàn kết cấu của đường ống áp lực
- (2) Không có các hư hỏng, biến dạng và xuống cấp quá mức ở phần bê tông của các trụ đỡ.
- (3) Không có hiện tượng ăn mòn, lỗ mọt và xuống cấp quá mức ở phần thép của các trụ đỡ.

Điều 106. Tuyến năng lượng không áp

1. Phạm vi áp dụng

Tuyến năng lượng không áp có thể được sử dụng như kênh, đường hầm dẫn nước vào và đường hầm dẫn nước ra. Theo quan điểm về kết cấu, kênh hở, đường hầm không áp, cống, đường ống hoặc kết hợp giữa chúng được sử dụng làm tuyến năng lượng không áp. Các khoản dưới đây thuộc điều này áp dụng cho kiểm tra định kỳ các công trình đó.

2. Kênh hở

Phải thực hiện các yêu cầu sau đối với các kênh hở để đảm bảo an toàn và dòng nước chảy không bị cản trở:

- (1) Mái kênh hở phải ổn định.
- (2) Không có sự xói mòn quá mức tại các mái và đáy kênh.
- (3) Không có hiện tượng bồi lắng quá mức trong kênh.

3. Đường hầm không áp

Phải thực hiện các yêu cầu sau đối với đường hầm không áp.

- (1) Không có các vết nứt, vỡ và biến dạng quá mức ở lớp bê tông lót có thể ảnh hưởng đến sự an toàn về kết cấu của các đường hầm bọc lót bê tông.

- (2) Đối với các đường hầm không bọc lót, khối đá xung quanh hầm phải ổn định.
- (3) Không có xói mòn hoặc bồi lắng quá mức bên trong đường hầm.

4. Cổng

Đoạn này áp dụng cho các cổng bê tông. Phải thực hiện các yêu cầu sau đối với cổng bê tông để đảm bảo an toàn và dòng chảy nước:

- (1) Không có các vết nứt, vỡ và biến dạng quá mức của lớp bê tông lót có thể ảnh hưởng đến sự an toàn về kết cấu của các cổng.
- (2) Không có xói mòn hoặc bồi lắng quá mức bên trong cổng.

5. Đường ống

Khoản này áp dụng cho các đường ống bằng thép. Các điều khoản về đường ống bằng thép quy định trong Điều 105 cũng có thể áp dụng cho các đường ống không có áp.

Mục 4

CÁC CÔNG TRÌNH PHỤ TRỢ CỦA TUYẾN NĂNG LƯỢNG

Điều 107. Cửa lấy nước và cửa xả

Các yêu cầu sau đây phải được thực hiện đối với cửa lấy nước và cửa xả để đảm bảo sự an toàn bền vững và chức năng của chúng:

1. Không có các hư hỏng, biến dạng, nứt và các xói mòn quá mức tại các kết cấu cửa lấy nước và cửa xả.
2. Không có bồi lắng hoặc các chướng ngại khác có thể làm cản trở dòng chảy phía trước cửa lấy nước và cửa xả

Điều 108. Bể lắng

Các yêu cầu sau đây phải được thực hiện đối với bể lắng để đảm bảo sự an toàn bền vững và chức năng của nó:

1. Không có các hư hỏng, biến dạng, nứt và bào mòn quá mức có thể ảnh hưởng đến hoạt động bình thường của bể lắng.
2. Các thiết bị xả bùn cát trong bể lắng phải hoạt động hiệu quả như được thiết kế.
3. Không có hiện tượng bồi lắng qua mức ở bể lắng có thể làm cản trở dòng nước chảy trong bể lắng.

Điều 109. Tháp điều áp và bể áp lực

Các yêu cầu sau đây phải được thực hiện đối với tháp điều áp và bể áp lực để đảm bảo sự an toàn bền vững và chức năng của chúng:

1. Không có các hư hại, biến dạng, vết nứt và xâm thực ăn mòn quá mức ở tháp điều áp và bể áp lực.
2. Không có các sạt trượt, lở đất lộ rõ và thấm thấu quá mức có thể gây mất ổn định và an toàn của tháp điều áp và bể áp lực ở các mái dốc xung quanh các công trình này.
3. Không có các hư hỏng, biến dạng, ăn mòn, rò rỉ hoặc xuống cấp quá mức tại phần vỏ thép hoặc phần thép bọc đối của các bể điều áp bằng thép hoặc bọc thép. Không có sự xuống cấp hoặc khiếm khuyết quá mức tại lớp mạ ngoài của bề mặt thép ở các bể điều áp này.

Điều 110. Đường tràn của bể áp lực

Phải thực hiện các yêu cầu sau đối với đường xả tràn của bể áp lực để đảm bảo an toàn cho cộng đồng và các công trình thuỷ công. Kiểm tra hạng mục đầu tiên bằng quan sát tình trạng xung quanh cửa xả tràn:

1. Nước thừa do việc thay đổi công suất của nhà máy điện phải được xả xuống hạ lưu một cách an toàn, bao gồm cả việc tiêu năng thích hợp và ảnh hưởng ít nhất đến hạ lưu.
2. Trong trường hợp ống thép được sử dụng làm đường xả tràn của bể áp lực thì phải áp dụng các điều khoản về về đường ống áp lực bằng thép đối với các đường ống bằng thép.

Mục 5 **NHÀ MÁY ĐIỆN**

Điều 111. Kết cấu của nhà máy điện

Phải thực hiện các yêu cầu sau đối với nhà máy điện:

1. Không có các biến dạng, các vết nứt lộ rõ và thấm thấu quá mức ở các kết cấu bê tông như tường ngầm hoặc nền móng của nhà máy điện.
2. Không có các biến dạng, các vết nứt và hư hỏng lộ rõ ở các tường hoặc cột đỡ các cầu trực.

Điều 112. Các trụ đỡ bằng đá

Phải thực hiện các yêu cầu sau đối với vòm và các tường bên của nhà máy điện ngầm và các hầm phụ trợ ngầm.

1. Phải không có các biến dạng hoặc các vết nứt lộ rõ ở bê tông lót hoặc bê tông phun có thể ảnh hưởng đến sự an toàn của các hầm ngầm.
2. Các đầu neo đá hoặc bu lông đá phải không bị rơi ra.
3. Phải không có thấm thấu quá mức có thể gây ra sự mất ổn định cơ học của khối đá bao quanh hoặc vượt quá khả năng thoát cho phép.

4. Trong trường hợp các hầm không có bọc lót, phải không có biều hiện mất ổn định nghiêm trọng của khối đá xung quanh.

Điều 113. Ôn định mái dốc xung quanh nhà máy điện

Phải không có hiện tượng sụt lở, trượt đất lộ rõ hoặc thấm quá mức ở các mái dốc xung quanh nhà máy điện trên mặt đất mà có thể ảnh hưởng sự vận hành bền vững của nhà máy điện.

Mục 6

THIẾT BỊ CƠ KHÍ THỦY LỰC

Điều 114. Cửa và van

1. Điều này áp dụng cho các loại cửa và van sau:

- (1) Cửa tràn
- (2) Cửa lấy nước
- (3) Van và cửa của công trình xả
- (4) Các cửa điều khiển ở bể áp lực
- (5) Các cửa hút
- (6) Các cửa xả

2. Phải thực hiện các yêu cầu sau đây đối với các cửa và van. Có thể kiểm tra bằng các số liệu vận hành và bảo dưỡng tại đợt kiểm tra định kỳ:

- (1) Phải xác nhận các van hoặc các cửa vận hành trơn và bình thường.
- (2) Không có sự xuống cấp, hư hỏng hoặc biến dạng lộ rõ trên các áo cửa và các khung dẫn hướng.
- (3) Đối với các lớp mạ trên bề mặt thép phải không có sự xuống cấp hoặc khiếm khuyết quá mức.
- (4) Phải duy trì độ kín nước đối với các cửa và van.

Điều 115. Thiết bị nâng chuyển cánh cửa van

Phải thực hiện các yêu cầu sau đây đối với thiết bị nâng chuyển cánh cửa van. Có thể kiểm tra bằng các số liệu vận hành và bảo dưỡng tại đợt kiểm tra định kỳ:

1. Các thiết bị nâng chuyển phải chuyển động trơn tru.
2. Các thiết bị nâng chuyển phải làm việc bình thường với nguồn cấp điện bình thường và nguồn cấp điện dự phòng.

3. Phải không có hư hỏng, biến dạng, gỉ và sự xuống cấp nghiêm trọng ở các phần bằng thép của thiết bị nâng chuyển.
4. Phải không có hư hỏng và khiếm khuyết quá mức đối với các lớp sơn phủ ở các phần bằng thép của thiết bị nâng chuyển.

Điều 116. Nguồn cấp điện dự phòng

Phải thực hiện các yêu cầu sau đây đối với nguồn điện dự phòng. Có thể kiểm tra bằng các số liệu thử nghiệm vận hành tại đợt kiểm tra định kỳ:

1. Nguồn điện dự phòng phải khởi động nhanh.
2. Công suất điện định mức phải ổn định như thiết kế.
3. Sự tăng nhiệt độ trong vận hành phải nằm trong giới hạn bảo đảm.
4. Không có tiếng ồn bất thường và độ rung quá mức.
5. Tất cả các nguồn cung cấp và vật liệu tiêu thụ cần thiết như dầu, nước và nhiên liệu phải được cung cấp để đáp ứng vận hành khẩn cấp.
6. Phải không có sự rò rỉ dầu, nước làm mát hoặc nhiên liệu.

Mục 7

HỒ CHÚA VÀ MÔI TRƯỜNG SÔNG Ở HẠ LUU ĐẬP

Điều 118. Ôn định mái dốc

1. Phải chắc chắn không có các dấu hiệu sạt trượt hoặc lở đất có thể nguy hiểm đến tính mạng và tài sản ở xung quanh hồ chứa và làm hư hỏng nghiêm trọng đập.
2. Phải chắc chắn không có dấu hiệu sạt hoặc lở đất ở mái dốc do việc vận hành các nhà máy thủy điện mà có thể gây nguy hiểm cho các cơ sở, thiết bị của nhà máy điện, tài sản và tính mạng ở khu vực hạ lưu ven sông. Ở khu vực hạ lưu mà chủ nhà máy phải chịu trách nhiệm về an toàn của cộng đồng liên quan với các hoạt động phát điện thì phải có sự thoả thuận trước của cơ quan có thẩm quyền.

Điều 119. Bồi lăng trong hồ

1. Khi có lũ, mức nước lũ bất thường tăng lên do bồi lăng có thể gây thiệt hại cho cộng đồng ở xung quanh cửa lấy nước và phía thượng lưu hồ chứa. Để phòng tránh những thiệt hại này, phải không có bồi lăng quá mức ở những khu vực đó.
2. Phải không có sự bồi lăng nghiêm trọng có thể gây ảnh hưởng nguy hiểm cho đập. Phải thực hiện kiểm tra bằng các số liệu khảo sát mới nhất về bồi lăng.

Điều 120. Xói lở lòng sông và bờ sông

Xói lở ở lòng sông và bờ sông ở hạ lưu của đập và nhà máy điện do phát điện và xả lũ phải không ảnh hưởng nghiêm trọng đối với môi trường xung quanh. Sự tiến triển của xói lở phải nhỏ ở mức không nhận thấy.

Mục 8

CÁC THIẾT BỊ ĐO

Điều 121. Tình trạng và tính năng hoạt động của các thiết bị đo

1. Phải không có những hư hỏng nghiêm trọng ở các thiết bị đo và các kết cấu liên quan.
2. Vị trí đặt thiết bị đo và các kết cấu liên quan phải an toàn và ổn định, và việc đo không bị cản trở do có bồi lấp nghiêm trọng.
3. Các thiết bị đo phải làm việc chính xác và được bảo vệ một cách chắn chắn trước các sự cố thiên nhiên hoặc sự cố do con người.

Điều 122. Hiệu chỉnh thiết bị

1. Việc hiệu chỉnh thiết bị chính thức phải được thực hiện đối với các thiết bị đo dùng để theo dõi và quan trắc hoạt động của các thiết bị và các điều kiện tự nhiên liên quan. Điều khoản này phải được áp dụng đối với các thiết bị mà sự hiệu chỉnh chính thức là bắt buộc.
2. Đối với các thiết bị đo khác, trừ các thiết bị đo đã được mô tả ở đoạn trước, phải kiểm tra sự hoạt động bình thường của các thiết bị đo bằng cách so sánh kết quả đo của chúng với các kết quả đo độc lập khác nếu có thể áp dụng.

Mục 9

CÁC THIẾT BỊ ĐIỆN

Điều 123. Mức độ thường xuyên của kiểm tra định kỳ

Mức độ thường xuyên của kiểm tra định kỳ được quy định dựa trên sự đánh giá của người có trách nhiệm về thiết bị.

Tuy nhiên, khoảng thời gian giữa hai lần kiểm tra định kỳ có thể kéo dài hoặc rút ngắn và kiểm tra được thực hiện tại một thời gian xác định khác với khoảng thời gian quy định này nếu như việc xem xét tình trạng thực tế của thiết bị là thích hợp và cấp trên có thẩm quyền phê duyệt.

Sự kéo dài hoặc rút ngắn khoảng cách thời gian kiểm tra định kỳ phải do người có trách nhiệm về quản lý thiết bị xem xét và đánh giá.

Bảng 3-49-1. Số liệu tham khảo về khoảng thời gian giữa hai lần kiểm tra định kỳ

Thiết bị	Kiểm tra bình thường (năm)	Kiểm tra đặc biệt (năm)
(1) Máy phát điện		
Máy phát điện	3	Giống như tua bin thuỷ lực
Hệ thống làm mát	3	Giống như tua bin thuỷ lực
Máy kích thích	3	Giống như máy phát điện
AVR	3	Giống như máy phát điện trừ thiết bị điều khiển (1/2 thời gian của máy phát điện)
Hệ thống khởi động	3	Giống như máy phát điện
(2) Hệ thống tua bin thuỷ lực		
Tua bin thuỷ lực	3	
- Francis, Pelton	3	14 ~ 17 đối với kiểm tra đại
- Kaplan, Tublar	3	12 ~ 15 đối với kiểm tra đại
- Bơm	3	11 ~ 15 đối với kiểm tra đại
Van đầu vào	3	2 lần thời gian của tua bin thuỷ lực
Hệ thống dầu áp lực, dầu bôi trơn	3	Giống như tua bin thuỷ lực
Bộ điều tốc	3	1/2 thời gian của tua bin thuỷ lực
Hệ thống điều khiển tua bin và các hệ thống thiết bị phụ	3	Giống như tua bin thuỷ lực

Điều 124. Hồ sơ kiểm tra

Việc thực hiện các yêu cầu về lập tài liệu quy định trong Chương 1 Phần VI Quy chuẩn kỹ thuật Tập 6 phải được kiểm tra tại các đợt kiểm tra hoàn thành và kiểm tra định kỳ.

Điều 125. Kiểm tra bên ngoài

Phải kiểm tra các hạng mục sau: Biến dạng, nứt, gỉ, mất mát và lỏng các bu lông và các đầu nối, bạc màu, hỏng cách điện, mòn vành phanh, đo khe hở, tiếng ồn, độ rung, nhiệt độ, rò rỉ dầu, thấm nước từ đường ống và van, và những bất thường khác.

Điều 126. Đo điện trở cách điện

Trong khi lắp đặt thiết bị điện, để xác định cách điện, trước và sau khi thử nghiệm điện môi, cần tiến hành đo điện trở cách điện.

Thiết bị đo là Mêgômét hoặc thiết bị đo khác tương đương có nguồn điện DC gắn ở trong.

Điện áp hiệu chỉnh là 500 V hoặc 1000 V đối với thiết bị hạ áp (mạch kích thích...) và các mạch hạ áp và 2500 V cho thiết bị và mạch điện cao áp có điện áp cao.

Các giá trị đo phải thoả mãn các yêu cầu kỹ thuật về lắp đặt, đặc tính, vật liệu, kết cấu và công suất của nhà máy điện.

Điều 127. Thủ nghiệm điện môi

Xác nhận không có bất bình thường trong mạch điện và thiết bị điện.

- Để xác nhận không có sự bất bình thường trong mạch điện, thử nghiệm điện môi đối với máy điện quay phải được thực hiện giữa cuộn dây kích thích, cuộn dây phản ứng và đất. Trong một lần thử nghiệm, không được lặp lại thử nghiệm điện môi. Tuy nhiên, nếu thấy cần thiết thì sau khi xấy, có thể thực hiện thử nghiệm lần thứ hai, điện áp thử nghiệm phải là 80% điện áp lần thử đầu. Điện áp thử nghiệm phải được nâng dần từng bước trong 10 giây.

Thời gian thử nghiệm là một phút kể từ khi đạt điện áp chịu đựng.

- Thử nghiệm điện môi bằng dòng điện một chiều (DC)

Thử nghiệm điện môi bằng nguồn điện một chiều hoặc phương pháp tương đương khác có thể thực hiện trong trường hợp không có nguồn điện ở tần số điện công nghiệp.

Điện áp đặt là 1,7 lần giá trị hiệu dụng cho trước của nguồn điện ở tần số công nghiệp.

Điện áp thử nghiệm điện môi phải được áp dụng theo các giá trị trong Bảng 7-1.

Bảng 3-53-1. Điện áp thử nghiệm điện môi ở tần số điện công nghiệp

(Xem Điều 3-7 Kiểm tra trong quá trình lắp đặt)

	Đối tượng thử nghiệm	Đặc tính của máy điện	Điện áp thử nghiệm (V)
1	(1)	(2)	(3)
1	- Cuộn dây stato	- Công suất nhỏ hơn 1 kW (kVA) với điện áp danh định nhỏ hơn 100 V	2 Un + 500
		- Công suất nhỏ hơn 10.000 kW (kVA)	2 Un + 1000 V (min. 1500 V)
		- Công suất lớn hơn 10.000 kW (kVA)	
		(1) Un ≤ 24.000 V	2 Un + 1000 V
		(2) Un > 24.000 V	Phải có sự thỏa thuận
2	Các cuộn dây kích thích của máy phát điện đồng bộ		
	Động cơ khởi động không cảm ứng	Nhỏ hơn và bằng 500 V	10Ef (min. 1500 V)
	Động cơ khởi động cảm ứng	Trên 500 V	2Ef + 4000 V
	Khi khởi động máy bằng các cuộn dây kích thích ngắn mạch hoặc nối qua điện trở có giá trị nhỏ hơn 10 lần điện trở của cuộn dây		10Ef (min. 1.500 V, max. 3.500 V)

	Đối tượng thử nghiệm	Đặc tính của máy điện	Điện áp thử nghiệm (V)
	Khi khởi động máy bằng các cuộn dây kích thích ngắn mạch hoặc nối qua điện trở có giá trị bằng hoặc lớn hơn 10 lần điện trở của cuộn dây hoặc bằng các cuộn dây kích thích trên mạch hở có hoặc không có công tắc chia từ trường.		$2Ef + 1000 V$ (min.1500 V)
3	- Cuộn dây Stator của máy phát điện đồng bộ khi lắp ráp stator được thực hiện tại công trường (đối với máy phát thuỷ điện, sau khi hoàn thành lắp ráp cuộn dây và cách điện các đầu nối).		Nếu có thể thì tránh lắp lại thử nghiệm, nhưng nếu phải thử nghiệm trên một nhóm máy điện và thiết bị nối điện với nhau thì từng máy, thiết bị này trước đó phải trải qua thử nghiệm điện áp chịu đựng, điện áp thử nghiệm đối với các máy, thiết bị đã nối với nhau phải bằng 80% của điện áp thử nghiệm thấp nhất phù hợp với từng loại thiết bị riêng của nhóm.
4	Máy kích thích (trừ các máy ngoại lệ ở bên dưới)		Điện áp chịu đựng phải là các giá trị quy định trong mục 2.
	Ngoại lệ 1: Máy kích thích của động cơ đồng bộ (kể cả động cơ đồng bộ cảm ứng) có các cuộn dây kích thích nối đất hoặc không nối đất trong lúc khởi động.		$1000 V + 2Un$ (min.1500 V)

Un: Điện áp định mức

Ef: Điện áp kích thích

Điều 128. Đo điện áp dọc trực

Để xác nhận cách điện của ổ đõ trực, phải đo điện áp dọc trực.

Thử nghiệm này phải được tiến hành ở thử nghiệm đặc tính bão hòa không tải.

Điện áp được đo bằng đồng hồ đo điện áp kỹ thuật số trên 3 điểm giữa ổ đõ trên và đất, giữa ổ đõ dưới và đất, và giữa ổ đõ trên và ổ đõ dưới. Điện áp dọc trực phải được đo ở điện áp phát định mức. Đặc tính được duy trì trong giá trị thiết kế.

Điều 129. Đo độ rung

Xác nhận các máy điện quay vận hành bình thường

Độ rung của một máy điện có liên quan chặt chẽ với sự lắp đặt của máy. Để có thể đánh giá sự cân bằng và độ rung của máy điện quay, cần đo độ rung trên riêng từng máy trong các điều kiện thử nghiệm đã được xác định, lắp lại thử nghiệm và so sánh các kết quả đo.

Các số liệu đo phải đạt giá trị thiết kế của nhà chế tạo và/hoặc các tiêu chuẩn quốc gia và ngành có hiệu lực.

Điều 130. Kiểm tra tua bin thuỷ lực

1. Tua bin thuỷ lực

(1) Bánh xe công tác

- Kiểm tra nứt
- Kiểm tra độ xâm thực
- Kiểm tra độ kín các vành chèn.

(2) Trục chính

Phải kiểm tra sự gỉ, nứt lỏng của các bu lông vỏ trục.

(3) Ố trục

- Phải kiểm tra sự nhiễm bẩn của dầu và làm sạch dầu.
- Phải kiểm tra bể dầu và mức dầu.

(4) Nắp tua bin

Kiểm tra sự nứt lỏng của các bu lông, ốc, sự hư hỏng của tấm lót, độ kín chèn cánh cửa điều tiết.

(5) Buồng xoắn

Kiểm tra sự tróc sơn, các phần hàn, độ kín lỗ kiểm tra.

(6) Ông xã

Phải kiểm tra sự hư hỏng, gỉ, độ kín của lỗ quan sát.

(7) Cơ cấu vận hành cánh cửa điều tiết

Kiểm tra các chốt chung. Kiểm tra không phá huỷ, kiểm tra các hư hỏng. Kiểm tra vận hành cánh điều tiết và xác nhận tính năng hoạt động của nó. Áp suất của servo motor phải được đo bằng đồng hồ đo áp suất trong khi thực hiện hành trình đóng và mở.
- Đo thời gian hành trình mở và đóng của servo motor và đặc tính đóng của servo motor.

- Chèn kín dầu trục chính.
- Kiểm tra độ rò rỉ của vành chèn.
- Kiểm tra khe hở của cánh và bên cạnh.

(8) *Bộ chèn trực chính*

- Kiểm tra độ rò rỉ nước.
- Kiểm tra khe hở chèn.

(9) *Tiêu chuẩn đánh giá*

Áp suất mở và đóng phải là không thay đổi trừ chuyển động khởi động và dừng. Thời gian hành trình mở và đóng của servo motor và đặc tính đóng của servo motor phải được điều chỉnh theo giá trị thiết kế. Khe hở phải được hiệu chỉnh trong giá trị thiết kế.

2. *Bộ điều tốc*

- (1) Kiểm tra bằng mắt các phần điều khiển điện và cơ khí.
- (2) Kiểm tra giật, sự lỏng của các đầu dây, cách điện của bộ xấy.
- (3) Hiệu chuẩn đồng hồ đo, kiểm tra vận hành các rơ le bảo vệ.
- (4) Kiểm tra hành trình đóng và mở của servo motor phụ, servo motor chính.
- (5) Điện áp và dòng điện vào của cụm điều khiển phải được đặt ở giá trị thiết kế và thay đổi trong khoảng các thông số cột nước max. và min., sau đó đo hành trình của servo motor.
- (6) Tiêu chuẩn đánh giá

Các đặc tính mở không tải, vị trí mở phụ thuộc vào từng công suất phải được kiểm tra và giữ trong các giá trị thiết kế.

Điều 131. Van đầu vào**1. *Kiểm tra bằng mắt***

- (1) Kiểm tra bên ngoài của van đầu vào, các hư hỏng, giật, các bu lông bắt giữ van.
- (2) Kiểm tra bên trong của van đầu vào, các hư hỏng, giật, mài mòn, sự bong tróc sơn.
- (3) Kiểm tra cơ cấu làm kín van ở phía thượng nguồn và phía hạ nguồn.

2. *Kiểm tra mở và đóng*

Xác nhận cơ cấu vận hành hoạt động trơn tru.

Van đầu vào phải được vận hành bằng bơm tạm thời.

Đo áp suất mở và đóng bằng đồng hồ áp suất hoặc máy ghi dao động.

Thử nghiệm này phải được tiến hành trước và sau khi nạp nước vào đường ống áp lực.

Cơ cấu vận hành phải chuyển động trơn tru trên toàn bộ hành trình và thỏa mãn các giá trị thiết kế.

3. *Đo độ rò rỉ nước*

Xác nhận mức nước rò rỉ nằm trong giá trị thiết kế.

Mặt cửa van phía thượng nguồn và hạ nguồn phải được đóng kín hoàn toàn.

Phải kiểm tra rò rỉ nước phía thượng nguồn từ ống thoát của bệ van.

Nước rò rỉ của phía hạ nguồn và van nối tắt phải được kiểm tra từ đường ống ra của van.

Lượng nước rò rỉ phải được giữ trong giá trị thiết kế.

Điều 132. Thử nghiệm các thiết bị phụ

Xác nhận các thiết bị phụ như hệ thống cung cấp dầu, hệ thống cung cấp nước và hệ thống cung cấp khí nén vận hành trong các điều kiện thiết kế.

1. Kiểm tra bằng mắt

Các thiết bị phụ bao gồm hệ thống cung cấp dầu, hệ thống cung cấp nước và hệ thống cung cấp khí nén.

Khi kiểm tra bằng mắt thường, làm sạch và đo và kiểm tra các hạng mục sau:

- a) Gỉ, các hư hỏng, sự nứt lỏng của bu lông, ốc, độ rung của ỗ trực;
- b) Đo khe hở của khớp nối động cơ và trực bơm và làm sạch các bộ lọc, bộ tách cát;
- c) Nước và dầu rò rỉ từ các chốt nối bằng bích.

2. Kiểm tra điện trở cách điện đối với thiết bị điều khiển.

3. Để các thiết bị máy phát điện, tua bin thuỷ lực vận hành trơn tru, các thử nghiệm sau đây phải được thực hiện:

- (1) Thử nghiệm không phá huỷ, thử nghiệm áp suất thuỷ lực nếu cần thiết.
- (2) Thử nghiệm vận hành liên tục đối với các động cơ bơm và máy nén khí.
- (3) Xác nhận vận hành van an toàn và các van giảm áp

Tính năng hoạt động phải nằm trong giá trị thiết kế.

Điều 133. Thử nghiệm khởi động và dừng tự động

Kiểm tra trình tự điều khiển từ bảng điều khiển, nhà máy điện phải vận hành bình thường.

Trước khi bắt đầu thử nghiệm này, phải kiểm tra thiết bị đồng bộ tự động.

Tùy phương thức khởi động, vận hành đủ tải và đến phương thức dừng điều khiển phải được thực hiện từ bảng điều khiển.

Tùy phương thức khởi động, vận hành đủ tải và đến phương thức dừng, tất cả trình tự điều khiển này phải được vận hành mà không có bất thường.

Phần IV NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN

Chương 1

QUY ĐỊNH CHUNG

Điều 134. Giải thích từ ngữ

Ngoài các từ đã được giải thích tại đã nêu tại Điều 3, các từ ngữ dưới đây được hiểu như sau và áp dụng cho Phần IV.

1. Các yêu cầu kỹ thuật: “Các yêu cầu kỹ thuật” là các yêu cầu phải đạt được về mặt kỹ thuật đối với các thiết bị và bao gồm các quy chuẩn được áp dụng cho mỗi giai đoạn thiết kế, chế tạo và lắp đặt các thiết bị nhà máy điện, như các quy chuẩn quốc gia, quy chuẩn quốc tế, quy chuẩn của các tổ chức hoặc quy chuẩn của các nhà sản xuất.
2. Đặc tính kỹ thuật: “Đặc tính kỹ thuật” là các tài liệu và/hoặc bản vẽ mô tả các thông số của thiết bị.

Chương 2

TỔ CHỨC VÀ TÀI LIỆU

Điều 135. Tổ chức

Việc thực hiện các yêu cầu về tổ chức quy định trong Quy chuẩn kỹ thuật điện Tập 6 “Vận hành nhà máy điện và lưới điện” Phần II phải được kiểm tra tại các đợt kiểm định hoàn thành và kiểm định định kỳ.

Điều 136. Tài liệu

Việc thực hiện các yêu cầu về lập tài liệu quy định trong Chương 5 Quy chuẩn kỹ thuật điện Tập 6 “Vận hành nhà máy điện và lưới điện” phải được kiểm tra tại các đợt kiểm định hoàn thành và kiểm định định kỳ.

Chương 3

KIỂM ĐỊNH HOÀN THÀNH

Mục 1

QUY ĐỊNH CHUNG

Điều 137. Quy định chung

1. Kiểm định hoàn thành được thực hiện để khẳng định các chức năng tổng hợp của nhà máy nhiệt điện sau lắp đặt, cải tạo, nâng cấp và/hoặc di dời. Công tác lắp đặt thiết bị được thực hiện đúng với đặc tính kỹ thuật của thiết bị và đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật.
2. Đối với các bình chịu áp lực, việc kiểm định phải được tiến hành theo quy định hiện hành.
3. Đối với thiết bị điện trong nhà máy nhiệt điện không đề cập trong chương này, như máy cắt, máy biến áp và các thiết bị tương tự phải thực hiện việc kiểm định theo các điều khoản liên quan ở Phần II.

Mục 2

THIẾT BỊ CƠ NHIỆT

Điều 138. Tổng quan về kiểm định hoàn thành

Kiểm định bằng mắt và bằng đo đặc thực tế để khẳng định rằng việc xây dựng và lắp đặt các thiết bị điện được thực hiện phù hợp với đặc tính kỹ thuật của thiết bị và đáp ứng yêu cầu kỹ thuật về tình trạng lắp đặt, đặc tính kỹ thuật, vật liệu, cấu tạo và công suất của thiết bị điện.

Đối với đặc tính kỹ thuật, vật liệu và cấu tạo thiết bị có thể chấp nhận tài liệu kiểm định lưu lại từ trước.

Điều 139. Thủ van an toàn

Phải thực hiện thử van an toàn bao hơi, van an toàn quá nhiệt...

1. Kiểm tra trạng thái lắp đặt...

Kiểm tra bằng mắt các đặc tính của van an toàn như: kiểu van, áp suất tác động và năng suất thoát hơi ghi trên nhãn van...

Quan sát vị trí lắp đặt, số lượng và trạng thái lắp đặt van an toàn.

2. Thủ tác động van an toàn

Thủ tác động van an toàn được thực hiện thông qua vận hành thực tế. Nếu việc thử qua vận hành thực tế khó khăn, có thể chấp nhận thử bằng phương pháp thuỷ lực.

Đồng thời, phải chắc chắn không có hiện tượng bất thường nào xảy ra trong thời điểm tác động và sau tác động.

Điều 140. Thủ thiết bị cảnh báo

1. Thiết bị cảnh báo của lò hơi

Phải đảm bảo các thiết bị cảnh báo để phát hiện những bất thường trong hệ thống điều khiển, áp suất, nhiệt độ... hoạt động bình thường.

a) Phương pháp thử:

- (1) Đảm bảo rằng tín hiệu cảnh báo xuất hiện tại giá trị đã chỉnh định bằng cách cho hoạt động thực hoặc bằng tín hiệu mô phỏng đưa vào bộ phát hiện.
- (2) Các hiện tượng phải được cảnh báo được chọn phù hợp cho hệ thống cấp nước, hệ thống nhiên liệu, hệ thống quạt gió, hệ thống hơi và...
- (3) Trị số cảnh báo của thiết bị phải được thiết lập sao cho có đủ thời gian để thực hiện các biện pháp khẩn cấp để xử lý khi xuất hiện cảnh báo trong quá trình vận hành.

b) Tiêu chí đánh giá:

Thiết bị cảnh báo phải làm việc tin cậy tại giá trị thiết kế và xuất hiện đúng lúc yêu cầu.

2. Thiết bị cảnh báo tua-bin hơi

Phải đảm bảo các thiết bị cảnh báo để phát hiện những bất thường trong hệ thống điều khiển, áp suất, nhiệt độ... hoạt động bình thường.

a) Phương pháp thử:

- (1) Đảm bảo rằng tín hiệu cảnh báo xuất hiện tại giá trị đã chỉnh định bằng cách cho hoạt động thực hoặc bằng tín hiệu mô phỏng đưa vào bộ phát hiện.
- (2) Các hiện tượng phải được cảnh báo được chọn phù hợp cho tua-bin hơi, hệ thống dầu bôi trơn ống trực, hệ thống ngưng hơi, hệ thống trích hơi...
- (3) Trị số cảnh báo của thiết bị phải được thiết lập sao cho có đủ thời gian thực hiện các biện pháp khẩn cấp để xử lý khi xuất hiện cảnh báo trong quá trình vận hành.

b) Tiêu chí đánh giá:

Thiết bị cảnh báo phải làm việc tin cậy tại giá trị thiết kế và xuất hiện đúng lúc yêu cầu.

3. Thiết bị cảnh báo tua-bin khí

Phải đảm bảo các thiết bị cảnh báo để phát hiện những bất thường trong hệ thống điều khiển, áp suất, nhiệt độ... hoạt động bình thường.

a) Phương pháp thử:

- (1) Đảm bảo rằng tín hiệu cảnh báo xuất hiện tại giá trị đã chỉnh định bằng cách cho hoạt động thực hoặc bằng tín hiệu mô phỏng đưa vào bộ phát hiện.
- (2) Các hiện tượng phải được cảnh báo được chọn phù hợp cho tua-bin khí, hệ thống dầu bôi trơn Ổ trực, hệ thống nước làm mát, và...
- (3) Trị số cảnh báo của thiết bị phải được thiết lập sao cho có đủ thời gian thực hiện các biện pháp khẩn cấp để xử lý khi xuất hiện cảnh báo trong quá trình vận hành.

b) Tiêu chí đánh giá:

Thiết bị cảnh báo phải làm việc tin cậy tại giá trị thiết kế và xuất hiện đúng lúc yêu cầu.

Điều 141. Thủ liên động

1. Liên động lò hơi

Đảm bảo liên động làm sạch buồng đốt và liên động cắt nhiên liệu chính (MFT) hoạt động theo đúng trình tự cài đặt và hoạt động không bị trở ngại.

(1) Liên động làm sạch buồng đốt

Đảm bảo rằng công đoạn thổi sạch buồng đốt chỉ làm việc khi điều kiện khởi động đã sẵn sàng và tín hiệu “Thông thổi buồng đốt” xuất hiện vào thời điểm được cài đặt của bộ đếm thời gian. Bên cạnh đó, đảm bảo rằng MFT chỉ được cài đặt sau khi kết thúc việc thổi buồng đốt (MFT sẽ không được cài đặt lại cho đến khi việc thổi buồng đốt kết thúc), tất cả các van cắt nhiên liệu được mở và thiết bị đánh lửa đã có thể làm việc.

(2) Liên động MFT

Đảm bảo rằng hệ thống nhiên liệu đã bị cắt và hoạt động của thiết bị và van liên quan là chính xác thông qua hoạt động thực tế hoặc theo tín hiệu mô phỏng các dữ kiện về các sự cố khác nhau (ví dụ, mức nước bao hơi thấp bất thường, áp suất cao trong buồng lửa, tất cả các quạt gió bị ngừng, mất nhiên liệu).

Thí nghiệm này phải thực hiện trong quá trình ngừng lò trừ trường hợp thấy cần thiết được thực hiện trong quá trình vận hành vì lý do an toàn.

Các liên động phải hoạt động theo trình tự đã được đặt trước. Đồng thời, mỗi tác động của liên động phải có tín hiệu cảnh báo và chỉ báo nhận dạng kèm theo.

2. Liên động tua-bin hơi

Đảm bảo rằng van Stop chính, van Stop quá nhiệt trung gian... đóng tức thời khi có sự cố tua-bin (ví dụ ngừng máy khi có tín hiệu một trong các sự cố sau: áp suất dầu bôi trơn Ổ trực thấp, chân không bình ngưng thấp, nhiệt độ hơi thoát cao, di trục...).

Các liên động phải hoạt động theo trình tự đã được đặt trước. Đồng thời, mỗi tác động của liên động phải có tín hiệu cảnh báo và chỉ báo nhận biết bảo vệ đã tác động.

3. Liên động tua-bin khí

Đảm bảo van Stop nhiên liệu đóng khi có các sự cố khác nhau của tua-bin (ví dụ, áp suất dầu Ổ trực thấp, nhiệt độ khói thoát cao)

Phải kiểm tra liên động làm sạch buồng đốt trước khi đánh lửa khởi động. Thí nghiệm này phải được tiến hành trong quá trình ngừng máy trừ trường hợp thấy cần thiết phải thực hiện trong quá trình vận hành vì lý do an toàn.

Các liên động phải hoạt động theo trình tự đã được đặt trước. Đồng thời, mỗi tác động của liên động phải có tín hiệu cảnh báo và chỉ báo nhận biết bảo vệ đã tác động.

4. Liên động thiết bị phụ của tua-bin

(1) Tự động khởi động bơm dầu phụ của tua-bin

Thực hiện thí nghiệm tự động khởi động bơm dầu phụ khi áp suất dầu ra bơm dầu chính thấp hoặc áp suất dầu bôi trơn Ổ trực thấp. Thí nghiệm này được thực hiện để xác nhận rằng bơm dầu phụ tự động khởi động đúng trị số đã cài đặt và không có hiện tượng bất thường nào trong việc khởi động khi sử dụng van thí nghiệm trong quá trình vận hành không tải tua-bin hoặc thí nghiệm bằng áp suất thực tế giảm thấp khi ngừng tua-bin.

(2) Tự động khởi động bơm dầu sự cố

Thực hiện thí nghiệm như đối với bơm dầu phụ. Tuy nhiên, trong trường hợp không tạo được hoạt động thực thì thực hiện thí nghiệm trong quá trình ngừng tua-bin.

Các liên động phải hoạt động theo trình tự đã được đặt trước. Đồng thời, mỗi tác động của liên động phải có tín hiệu cảnh báo và chỉ báo nhận biết bảo vệ đã tác động.

5. Liên động cấp than

Vận hành hệ thống nhận và cấp than và đảm bảo rằng các thiết bị liên quan đến hệ thống nhận và cấp than được ngừng an toàn bằng cách cho từng thiết bị bảo vệ hoạt động thực tế hoặc theo tín hiệu mô phỏng đầu vào cho mỗi thiết bị bảo vệ.

Các liên động phải hoạt động theo trình tự đã được đặt trước. Đồng thời, mỗi tác động của liên động phải có tín hiệu cảnh báo và chỉ báo nhận biết bảo vệ đã tác động.

6. *Liên động xử lý khói thoát*

Vận hành thiết bị xử lý khói thoát và đảm bảo rằng các thiết bị xử lý khói thoát đã liên động ngừng an toàn thông qua hoạt động thực tế của mỗi thiết bị bảo vệ hoặc theo tín hiệu mô phỏng đầu vào ở mỗi thiết bị bảo vệ. Các liên động phải hoạt động theo trình tự đã được đặt trước. Đồng thời, mỗi tác động của liên động phải có tín hiệu cảnh báo và chỉ báo nhận biết bảo vệ đã tác động.

7. *Liên động toàn tổ máy*

Đảm bảo rằng khi vận hành ở mức tải thấp, các thiết bị an toàn bảo vệ cho thiết bị chính hoạt động đúng chức năng, thiết bị liên động ngừng hoặc khởi động và các van hoạt động đúng bằng hoạt động thực tế hoặc theo tín hiệu mô phỏng đầu vào các sự cố khác nhau ở lò hơi, tua-bin hơi, hoặc tua-bin khí. Các liên động phải hoạt động theo trình tự đã được đặt trước. Đồng thời, mỗi tác động của liên động phải có tín hiệu cảnh báo và chỉ báo nhận biết liên động đã tác động.

Điều 142. Thí nghiệm giải làm việc của bộ điều tốc

Xác định giải tốc độ (giới hạn trên và giới hạn dưới) mà bộ điều tốc có thể điều chỉnh khi tua-bin hơi vận hành không tải. Cho tua-bin hơi vận hành không tải và thay đổi đầu ra của bộ điều tốc tới giới hạn dưới. Sau đó, xác định tốc độ quay của tua-bin hơi ở điều kiện đó. Cũng như vậy, thay đổi bộ điều tốc tới giới hạn trên. Xác định tốc độ quay của tua-bin hơi ở điều kiện đó. Giới hạn làm việc của bộ điều tốc phải giống như thiết kế.

Điều 143. Thủ vượt tốc

Thủ vượt tốc bằng cách để tua-bin làm việc không tải, đặt bộ điều tốc ở giới hạn trên của vùng làm việc, sau đó từ từ tăng tốc độ tua-bin cho tới khi bảo vệ ngừng khẩn cấp tua-bin tác động. Xác định và ghi tốc độ quay khi bảo vệ tác động.

Các liên động phải hoạt động theo trình tự đã được đặt trước. Đồng thời, mỗi tác động của liên động phải có tín hiệu cảnh báo và chỉ báo nhận biết sự tác động.

Điều 144. Thí nghiệm sa thải phụ tải

Đảm bảo rằng các chức năng của bộ điều tốc hoạt động tốt và không có bất thường nào đối với tốc độ quay của tua-bin, điện áp máy phát... khi tiến hành sa thải phụ tải. Đảm bảo tua-bin và máy phát được chuyển về chế độ vận hành không tải bình thường.

Điều này không áp dụng đối với tổ máy có máy phát điện kiểu cảm ứng.

1. Máy phát điện tua-bin hơi

Đối với các van liên quan, trước khi thí nghiệm sa thải phụ tải phải cho các van hoạt động thử và, đảm bảo rằng tất cả các van đều hoạt động tốt.

Tiến hành thí nghiệm sa thải phụ tải lần lượt theo bốn mức công suất: 25% tải định mức hoặc tải nhỏ nhất mà vẫn vận hành ổn định, 50%, 75% và 100% phụ tải định mức.

Trước khi sa thải phụ tải, kiểm tra nhiệt độ hơi, áp suất hơi, lưu lượng hơi bằng quan sát trực tiếp các đồng hồ đo lường đảm bảo rằng không phát hiện thấy bất thường nào về các thông số chế độ vận hành của tua-bin và máy phát điện (tăng điện áp máy phát)... Sau khi sa thải cho đến tải bằng không, đảm bảo rằng không có bất thường nào xảy ra.

Khi chuyển sang tốc độ ổn định, mọi việc đều bình thường ở mọi công đoạn và tất cả các thiết bị riêng lẻ đều vận hành đúng. Trong khi thí nghiệm, các thông số vận hành biến đổi trong phạm vi cho phép không ảnh hưởng đến an toàn của tổ máy.

Đảm bảo rằng tốc độ tua-bin không đạt đến tốc độ vượt tốc và sự tác động liên tục của bộ điều tốc không gây ra dao động.

2. Máy phát điện tua-bin khí (không áp dụng cho các thiết bị tổ hợp chung với máy phát)

Thực hiện giống như mục 1 đối với máy phát điện tua-bin hơi, trừ các điều dưới đây:

- (1) Tiến hành thí nghiệm sa thải phụ tải đối với tua-bin khí trong điều kiện nhiệt độ không khí ngoài trời gần với nhiệt độ thiết kế để đánh giá công suất đầu ra của máy phát điện tua-bin khí.
- (2) Nếu thí nghiệm sa thải phụ tải 100% công suất hoặc công suất trung gian ở điều kiện thiết kế không thực hiện được thì chấp nhận thí nghiệm sa thải phụ tải ở điều kiện thực tế.

Trong trường hợp này, tiến hành ngay thí nghiệm sa thải phụ tải và ghi lại các thông số có liên quan, ngay khi có thể thực hiện được thí nghiệm sa thải phụ tải.

- (3) Trong trường hợp xét thấy kết quả thí nghiệm sa thải phụ tải của tua-bin khí cùng loại chấp nhận được, có thể xác nhận mức tăng tối đa của tốc độ quay dựa trên biểu đồ vận hành của tua-bin khí được lấy làm cơ sở và kết quả thí nghiệm của tua-bin khí cùng loại sau khi tiến hành thí nghiệm sa thải phụ tải tại công suất thích hợp.

Khi chuyển sang tốc độ ổn định, mọi việc đều bình thường ở mọi công đoạn và tất cả các thiết bị riêng lẻ đều vận hành đúng. Trong khi thí nghiệm các thông số vận hành biến đổi trong phạm vi cho phép không ảnh hưởng đến an toàn của tổ máy.

Điều 145. Thí nghiệm mang tải

1. Tổ máy phát điện tua-bin hơi

Kiểm tra bằng mắt và bằng các thiết bị đo lắp đặt cố định đảm bảo rằng không có bất thường đối với bất kỳ bộ phận nào khi tua-bin máy phát vận hành ở mức tải 100%.

Đảm bảo rằng không có bất thường ở tất cả mọi bộ phận khi lò hơi được vận hành liên tục 100% năng suất với các thông số nhiệt độ và áp suất hơi gần định mức trong 72 giờ liên tục. Khi đó, lò hơi được coi là đã qua thí nghiệm mang tải nếu không có bất thường.

Trong trường hợp có đốt phụ, khi chuyển sang vận hành ở chế độ đốt chính, việc tiếp tục vận hành bằng đốt phụ được duy trì trong khoảng thời gian thích hợp nếu không phát hiện bất thường tại bất kỳ bộ phận nào. Trong trường hợp đó, liên quan đến tua-bin, lò hơi, thiết bị phụ v.v... cần xác định xem vị trí các điểm đo có đặt thích hợp không, áp dụng phương pháp đo nào, thiết bị đo có được chỉnh định đầy đủ không và việc vận hành có theo đúng đặc tính kỹ thuật thiết kế hay không.

Công tác lắp đặt thiết bị phải thực hiện theo đúng đặc tính kỹ thuật và đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật. Các thông số vận hành của tất cả các bộ phận thiết bị cơ và điện đều phù hợp. Nồng độ của khói thải phải phù hợp với quy chuẩn về phát thải hiện hành.

2. *Tổ máy phát điện tua-bin khí*

Thực hiện giống như mục 1 đối với máy phát điện tua-bin hơi, trừ các điểm dưới đây:

- (1) Thực hiện thí nghiệm mang tải của tua-bin khí trong điều kiện nhiệt độ ngoài trời gần sát với nhiệt độ thiết kế để đảm bảo 100% tải của tua-bin.
- (2) Khi thực hiện thí nghiệm mang tải ở mức 100% gấp khó khăn, nếu xét thấy kết quả thí nghiệm tại công suất thực tế có thể chấp nhận được thì thực hiện thí nghiệm mang tải ở mức đó. Trong trường hợp này, tiến hành thí nghiệm mang tải ngay khi có thể.
- (3) Trong trường hợp xét thấy kết quả thí nghiệm tải đối với tua-bin khí cùng loại chấp nhận được, có thể khẳng định trạng thái của thiết bị dựa trên cơ sở của biểu đồ phụ tải của tua-bin khí liên quan và kết quả thí nghiệm của tua-bin khí cùng loại sau khi tiến hành thí nghiệm tải tại hiệu suất thích hợp.
- (4) Phải đo khói thải (các SO_x, NO_x).

Công tác lắp đặt thiết bị phải thực hiện theo đúng đặc tính kỹ thuật của thiết bị và đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật. Các thông số vận hành của tất cả các bộ phận thiết bị cơ và điện đều phù hợp. Nồng độ của khói thải phải phù hợp với quy chuẩn phát thải hiện hành.

Điều 146. Các quy định khác

1. *Tua-bin khí dưới 10 MW được lắp ráp tại nhà máy sản xuất*

Kiểm định hoàn thành cho tua-bin khí dưới 10 MW dựa theo các kết quả thí nghiệm của nhà chế tạo. Trong trường hợp chủ sở hữu khẳng định chất lượng kiểm tra tại nhà máy chế tạo là thích hợp, có thể thí nghiệm mang tải ở công suất thích hợp.

2. Các kiểm định khác

Tiến hành thêm các kiểm định khác do chủ sở hữu xem xét thấy cần thiết về mặt an toàn đối với tình trạng của thiết bị.

Mục 3

CÁC THIẾT BỊ ĐIỆN

Điều 147. Kiểm tra bằng mắt

1. Kiểm tra nối đất

Kiểm tra bằng mắt thường để khẳng định dây nối đất đã được nối với thiết bị.

2. Các biện pháp đối với phần có điện

Kiểm tra thông qua tài liệu hoặc kiểm tra bằng mắt thường để khẳng định rằng phần mang điện của thiết bị có điện áp không để nhân viên dễ tiếp cận.

3. Thiết bị bảo vệ

Kiểm tra bằng mắt để khẳng định rằng các thiết bị bảo vệ máy phát và máy bù đồng bộ đã được lắp đặt đúng.

- (1) Quá dòng hoặc sự cố chạm đất xuất hiện tại mạch xoay chiều có điện áp cao hơn 600 V hoặc mạch một chiều có điện áp cao hơn 750 V.
- (2) Quá dòng xảy ra ở máy phát điện.
- (3) Sự cố nội bộ xảy ra tại máy phát có công suất $\geq 12 \text{ MVA}$.
- (4) Mòn nghiêm trọng hoặc tăng nhiệt độ trực tua-bin có công suất $> 10 \text{ MW}$.
- (5) Sự cố nội bộ xuất hiện tại máy bù đồng bộ có công suất $\geq 12 \text{ MVar}$.

Điều 148. Đo điện trở nối đất

Đo giá trị điện trở nối đất của nhà máy điện bằng thiết bị kiểm tra điện trở, như thiết bị đo điện trở nối đất hiển thị trực tiếp hoặc tương tự. Đối với hệ thống nối đất dạng lưới, có thể đo giá trị điện trở bằng phương pháp điện áp thấp. Giá trị điện trở nối đất phải không lớn hơn 10Ω .

Điều 149. Đo điện trở cách điện

Đo điện trở cách điện của mạch xoay chiều có điện áp thấp hơn 600 V hoặc mạch một chiều có điện áp thấp hơn 750 V đặc biệt cần thiết (ví dụ mạch kích thích máy phát...) và toàn bộ mạch xoay chiều có điện áp cao hơn 600 V hoặc mạch một chiều có điện áp cao hơn 750 V. Đối với mạch xoay chiều có điện áp cao hơn 600 V hoặc mạch một chiều có điện áp cao hơn 750 V, phải thực hiện đo điện trở cách điện trước và sau thí nghiệm độ bền chất điện môi.

Thí nghiệm được thực hiện với “giá trị 1 phút” bằng cách sử dụng thiết bị thí nghiệm điện trở cách điện có điện áp 500 V cho thiết bị có điện áp thấp hơn 600 V xoay chiều hoặc điện áp thấp hơn 750 V một chiều và thiết bị thí nghiệm điện trở cách điện có điện áp **1.000 V** cho thiết bị và mạch có điện áp cao hơn 600 V xoay chiều hoặc cao hơn 750 V một chiều.

Phải thoả mãn giá trị sau:

1. Mạch xoay chiều có điện áp thấp hơn 600 V hoặc mạch một chiều có điện áp thấp hơn 750 V: Lớn hơn hoặc bằng $0,5 \text{ M}\Omega$.
2. **Mạch xoay chiều có điện áp cao hơn 600 V hoặc mạch một chiều có điện áp cao hơn 750 V: Mạch được thí nghiệm là cách điện với đất.**

Điều 150. Thí nghiệm độ bền chất điện môi

Tiến hành thí nghiệm điện áp đối với mạch xoay chiều có **điện áp cao hơn 600 V** hoặc mạch một chiều có **điện áp cao hơn 750 V** theo chỉ dẫn trong Phụ lục phù hợp với điện áp làm việc của mạch và thiết bị.

Sau khi đặt điện áp thí nghiệm liên tục trong thời gian 10 phút, đảm bảo không có bất thường đối với cách điện trong suốt quá trình thí nghiệm.

Điều 151. Thí nghiệm thiết bị bảo vệ

Đối với mỗi thiết bị bảo vệ dưới đây, tiến hành thí nghiệm bằng cách mô phỏng các chức năng của role hoặc theo vận hành thực tế role.

1. Bảo vệ tự động cắt mạch do quá dòng hoặc sự cố chạm đất trong mạch xoay chiều có điện áp cao hơn 600 V hoặc mạch một chiều có điện áp cao hơn 750 V;
2. Bảo vệ tự động cắt máy phát điện có công suất $\geq 12 \text{ MVA}$ khi quá dòng;
3. Bảo vệ tự động cắt máy phát điện có công suất $\geq 12 \text{ MVA}$ khi sự cố nội bộ trong máy phát;
4. Bảo vệ tự động cắt máy phát điện có công suất $> 10 \text{ MW}$ khi gói đốt tua-bin hơi mòn nghiêm trọng hoặc tăng nhiệt độ;
5. Bảo vệ tự động cắt máy bù đồng bộ công suất $\geq 12 \text{ MVA}$ khi sự cố nội bộ trong máy bù đồng bộ.

Máy cắt liên quan, thiết bị báo sự cố, thiết bị cảnh báo của máy cắt phải vận hành tốt.

Điều 152. Thí nghiệm thiết bị bảo vệ đối với khí hydro và hệ thống dầu chèn

Tiến hành thí nghiệm này theo các mục sau trong quá trình ngừng tua-bin máy phát.

1. Độ tinh khiết khí hydro giảm thấp

Đảm bảo rằng bộ chỉ thị sự cố và cảnh báo độ tinh khiết khí hydro thấp xuất hiện thông qua máy đo độ tinh khiết khí hydro hoặc mô phỏng chuẩn xác.

2. Áp suất hydro cao hoặc thấp

Đảm bảo rằng bộ chỉ thị sự cố và cảnh báo về áp suất hydro bất thường làm việc đúng.

3. Áp suất thấp đầu ra của bơm dầu chèn chính

Đảm bảo bộ chỉ thị sự cố và cảnh báo áp suất đầu ra của bơm dầu chèn giảm thấp xuất hiện bằng cách mở van thử cho tác động tiếp điểm áp suất để bơm dầu chèn sự cố tự động khởi động.

Đảm bảo thiết bị bảo vệ liên quan hoạt động tin cậy, bộ chỉ thị sự cố và cảnh báo liên quan làm việc chính xác.

Điều 153. Thí nghiệm thiết bị bảo vệ hệ thống làm mát stator máy phát

Tiến hành thí nghiệm này trong quá trình ngừng máy. Đảm bảo rằng bộ chỉ thị sự cố và cảnh báo làm việc chính xác và để bơm làm mát dự phòng tự động khởi động role bằng tay hoặc hoạt động thực tế phát hiện bất thường đối với hệ thống làm mát stator. Đảm bảo role bảo vệ liên quan hoạt động tin cậy, bộ chỉ thị sự cố cảnh báo sự cố liên quan làm việc chính xác.

Điều 154. Thủ liên động tổ máy

Như “Điều 141 Thủ liên động tổ máy”.

Điều 155. Thí nghiệm sa thải phụ tải (bộ điều tốc)

Như “Điều 144. Thí nghiệm sa thải phụ tải”

Điều 156. Thí nghiệm mang tải

Như “Điều 145 Thí nghiệm mang tải”.

Điều 157. Đo độ ồn và độ rung

Đo độ ồn và độ rung tại ranh giới của nhà máy điện

Độ ồn và độ rung phải nằm trong giới hạn cho phép theo các quy định pháp luật hiện hành.

Chương 4

KIỂM ĐỊNH ĐỊNH KỲ

Mục 1

QUY ĐỊNH CHUNG

Điều 158. Quy định chung

- Kiểm định định kỳ phải được thực hiện để phát hiện các hư hỏng, biến dạng, ăn mòn và những hiện tượng bất thường của các thiết bị nhà máy nhiệt điện nhằm xác nhận tình trạng thiết bị và khả năng vận hành định kỳ sau khi bắt đầu vận hành thiết bị.

2. Đối với các bình chịu áp lực chỉ được kiểm định theo "Quy định về bình chịu áp lực và danh mục các tài liệu liên quan".
3. Đối với thiết bị cắt mạch, máy biến áp... trong nhà máy nhiệt điện, các hạng mục kiểm định phải tuân thủ theo các Điều quy định liên quan tại Phần II.

Điều 159. Chu kỳ kiểm định

1. Chu kỳ tiến hành kiểm định được nêu ở dưới đây. Tuy nhiên, chu kỳ kiểm định có thể được kéo dài và thực hiện vào một thời gian được cơ quan chức năng có thẩm quyền chấp nhận trên cơ sở xem xét tình trạng cụ thể của thiết bị.
 - (1) Lò hơi, bộ quá nhiệt độc lập, bộ tích hơi và các thiết bị phụ của chúng: không quá 6 năm.
 - (2) Tua-bin hơi và các thiết bị phụ của chúng: không quá 6 năm.
 - (3) Tua-bin khí và thiết bị phụ của chúng.

Chủ sở hữu quyết định chu kỳ kiểm định dựa trên hướng dẫn của nhà chế tạo, trong trường hợp không có hướng dẫn thì chu kỳ kiểm định được quy định như sau:

- a) Chu kỳ 2 năm cho các tua-bin có công suất phát ≥ 10 MW.
- b) Chu kỳ 3 năm cho các tua-bin có công suất phát < 10 MW.
- (4) Máy phát, động cơ và thiết bị phụ của chúng: không quá 6 năm.

Mục 2 THIẾT BỊ CƠ NHIỆT

Điều 160. Lò hơi

1. *Bao hơi (kể cả bình xả để khởi động tắt)*

Kiểm tra bằng mắt trong bao hơi và thực hiện thí nghiệm thâm thấu để phát hiện vết nứt các mối hàn (sau đây gọi tắt là PT) thân bao hơi sau khi đã tháo rời một số bộ phân ly hơi cần thiết. Không cần tháo rời bộ phân ly hơi đã được hàn vào bao hơi.

2. *Bao nước*

Kiểm tra bằng mắt bên trong bao nước và thực hiện PT với các mối hàn thân bao nước sau khi đã tháo rời các thiết bị cần thiết ở bên trong nếu có. Không cần tháo rời với các thiết bị ở bên trong đã được hàn với bao hơi.

3. *Ống góp*

Kiểm tra bên ngoài ống góp và đai nâng ống góp.

Chọn ít nhất 2 ống góp đại diện kiểm tra bên trong.

Không cần dỡ bỏ vật liệu bảo ôn đắp trên ống góp.

4. Ông

(1) Ông sinh hơi

Kiểm tra bên ngoài ống sinh hơi trong buồng lửa.

Nếu không áp dụng các biện pháp chống mài mòn, cần phải đo độ dày của ống tại các điểm điển hình của ống mà ở đó có nguy cơ mài mòn cao ngoại trừ trường hợp lò hơi sử dụng nhiên liệu đốt là dầu, khí hay dịch đen.

Với lò hơi sử dụng nhiên liệu đốt là dịch đen, đo độ dày ống tường đối với các ống không có lớp bọc, giàn giáo dựng đến mức đai cháy.

Với lò hơi sử dụng nhiên liệu đốt là dịch đen, đo độ dày ống ở phễu chảy xỉ tại các vị trí điển hình.

(2) Ông quá nhiệt, Ông quá nhiệt trung gian, Ông hâm nước

Kiểm tra mặt ngoài ông quá nhiệt, ông quá nhiệt trung gian, ông hâm nước. Nếu không áp dụng các biện pháp chống ăn mòn, cần tiến hành kiểm tra bằng cách sờ vào các ông quá nhiệt, ông quá nhiệt trung gian, ông hâm nước, ngoại trừ lò hơi sử dụng nhiên liệu đốt là dầu, khí và dịch đen. Nếu không áp dụng các biện pháp chống ăn mòn, đo độ dày của ông quá nhiệt, ông quá nhiệt trung gian, ông hâm nước, ngoại trừ lò hơi sử dụng nhiên liệu đốt là dầu, khí, dịch đen.

5. Van an toàn

Kiểm tra bằng cách tháo van an toàn chính và van xung lực điều khiển của bao hơi, bộ quá nhiệt, bộ quá nhiệt trung gian.

Thí nghiệm tác động:

Tăng áp suất hơi đến áp suất thiết kế hoặc lớn hơn rồi điều chỉnh tính năng hoạt động thực tế của van an toàn.

Thử tác động của van được thực hiện sau khi đã lắp ghép hoàn chỉnh trở lại. Thử hoạt động của van cũng có thể thực hiện bằng phương pháp thuỷ lực.

6. Van hơi chính, Van cấp nước chính của lò hơi

Trong trường hợp xảy ra ăn mòn lớn tại thân và mặt tĩnh của van, tháo van và kiểm tra.

7. Bơm tuần hoàn của lò hơi

Kiểm tra bên ngoài bơm tuần hoàn. Nếu cần thiết, cũng có thể tiến hành kiểm tra bằng tháo bơm.

Thử hoạt động bơm tuần hoàn của lò hơi.

Điều 161. Thiết bị phụ của lò hơi

1. Bơm cấp nước

Kiểm tra bên ngoài bơm cấp, nếu cần có thể tiến hành kiểm tra bằng tháo máy. Thử hoạt động bơm cấp nước.

2. Quạt (Quạt gió, Quạt khói, Quạt tuần hoàn khói, Quạt trộn khói)

Kiểm tra bên ngoài quạt gió. Nếu thấy cần thiết, cũng có thể kiểm tra bằng tháo máy.

Thử hoạt động quạt (chạy thử).

3. Thiết bị đốt

Kiểm tra bên ngoài thiết bị đốt từ trong lò hơi.

4. Ống gắn với lò hơi

Căn cứ vào tình trạng của từng ống, thực hiện các biện pháp sau đây nếu cần thiết.

- (1) Đo độ dày của ống theo chương trình đo lường do chủ sở hữu thiết lập.
- (2) Tiến hành ước định tuổi thọ còn lại của ống dựa trên kết quả kiểm tra độ dày tiến hành ở lần kiểm tra định kỳ cuối cùng.
- (3) Sửa đổi lại quy trình đo độ dày nếu thấy cần thiết.

Điều 162. Tua-bin hơi

1. Thân tua-bin

Mở nắp thân cao áp và trung áp, kiểm tra các bánh tịnh và vòng chèn trực (labyrinth) đã được lắp đặt nhưng không được di chuyển chúng.

Mở nắp thân hạ áp, kiểm tra các bánh tịnh và vòng chèn trực được lắp đặt nhưng không được tháo rời chúng.

Tiến hành thử nghiệm biến điện áp nếu cần thiết.

2. Rotor, đĩa động, cánh tua-bin

Cùng với việc mở thân máy, quay nhẹ roto và kiểm tra các bộ phận sau:

- (1) Roto
- (2) Đĩa động
- (3) Cánh và mộng cánh
- (4) Băng đa và dây đai xuyên cánh

Tiến hành thử nghiệm biến điện áp chất lỏng nếu cần thiết.

3. Bánh tịnh, miệng phun, cánh tịnh

Kiểm tra miệng phun tại tầng thứ nhất phần trên của tầng cao áp và trung áp.

Kiểm tra bánh tịnh lắp thân máy.

Tiến hành thử nghiệm PT nếu cần thiết.

4. Gói đỡ

Kiểm tra bên ngoài gói đỡ trực tua-bin

Tháo Ổ trực và kiểm tra bên trong.

5. Van chính: van stop hơi mới, van stop quá nhiệt trung gian, van điều chỉnh

Tháo van và kiểm tra ty van, thân van, mặt làm kín của van...

Thử nghiệm PT nếu cần thiết.

6. Thiết bị dừng khẩn cấp

Kiểm tra bên ngoài thiết bị dừng khẩn cấp, thiết bị cắt máy.

Trong trường hợp kiểm tra có tháo máy, phải thử tác động của thiết bị dừng khẩn cấp sau khi đã lắp ráp lại.

7. Bình ngưng

Mở nắp hộp nước bình ngưng, kiểm tra bằng mắt bên trong các ống bình ngưng và đèn ống xiphông nếu có thể.

Điều 163. Thiết bị phụ của tua-bin

Ống hơi nối với tua-bin

Căn cứ vào tình trạng của từng ống, thực hiện các biện pháp sau đây đối với độ dày ống nếu cần thiết:

1. Đo độ dày của ống theo chương trình đo lường do chủ sở hữu thiết lập.
2. Tiến hành ước định tuổi thọ còn lại của ống dựa trên kết quả kiểm tra độ dày tiến hành ở lần kiểm tra định kỳ cuối cùng.
3. Sửa đổi lại quy trình đo độ dày nếu thấy cần thiết.

Điều 164. Tua-bin khí (đốt trong)

1. Máy nén cung cấp khí đốt và các thiết bị phụ trợ

Thiết bị phụ trợ của máy nén khí đốt trong là thiết bị cung cấp khí đốt đã nén vào tua-bin khí tuỳ theo thuộc tính của máy nén khí

(1) Máy nén khí

Tháo rời và kiểm tra: nếu việc tháo rời kiểm tra được tiến hành định kỳ thì tùy theo thuộc tính của thiết bị, tiến hành kiểm tra muộn hoặc sớm khi thấy cần thiết.

Thử nghiệm bằng cách vận hành

(2) Bộ nhận khí, bộ làm lạnh khí, bộ tách dầu.

Kiểm tra bên ngoài bể chứa...

(3) Van an toàn

Kiểm tra bên ngoài van an toàn.

Tháo rời và tiến hành kiểm tra khi cần thiết do mòn nghiêm trọng thân van, mặt tĩnh, đuôi van, mặt làm kín van (mặt gương).

Phải thực hiện thử nghiệm tác động.

Trong trường hợp tháo rời và kiểm tra bằng tháo van thì thử nghiệm tác động chỉ thực hiện sau khi đã lắp ráp trở lại. Thử nghiệm tác động van cũng có thể thực hiện bằng tác động thuỷ lực.

(4) Ông

Kiểm tra bên ngoài với các ống chính.

2. Thân máy

[Với tua-bin khí mặt lắp ráp nằm ngang]

Tháo rời phần trên của thân máy và kiểm tra.

Thử nghiệm PT và đo khe hở nếu cần thiết.

[Với tua-bin khí thân máy trụ]

Tháo rời máy nén khí, buồng đốt và tua-bin rồi tiến hành kiểm tra các thiết bị đó.

3. Rotor, bánh động, cánh tua-bin, khớp nối

[Tua-bin khí mặt lắp ráp nằm ngang]

Quay nhẹ roto và tiến hành kiểm tra các bộ phận sau:

(1) Roto

(2) Bánh động

(3) Cánh và mộng cánh

(4) Phần cài đặt vật gia trọng cân bằng

Thử nghiệm PT nếu cần thiết.

[Với tua-bin khí thân máy trụ]

Tháo dỡ thận trọng các bộ phận như rotor, bánh động, cánh... của máy nén khí và tua-bin và kiểm tra các thiết bị đó.

Thử nghiệm PT nếu cần thiết.

4. Bánh tĩnh, miệng phun, cánh tĩnh

[Tua-bin khí mặt lắp ráp nằm ngang]

Tháo rời miệng phun ở phần trên và kiểm tra.

Thử nghiệm PT nếu cần thiết.

[Tua-bin khí thân máy trụ]

Tiến hành tháo rời các bộ phận như roto, bánh tĩnh, cánh tua-bin, bộ nén khí và tua-bin và tiến hành kiểm tra các thiết bị đó.

Thử nghiệm PT... nếu cần thiết.

5. Gối đỡ

[Tua-bin khí mặt lắp ráp nằm ngang]

Kiểm tra mặt ngoài của gối đỡ

Kiểm tra bằng tháo máy khi tháo roto nếu cần thiết.

[Thân tua-bin]

Tháo rời gối đỡ và kiểm tra.

6. Bộ dừng khẩn cấp

[Tua-bin khí mặt lắp ráp nằm ngang]

Kiểm tra bên ngoài bộ dừng khẩn cấp, thiết bị cắt máy

Thử nghiệm vận hành trên thiết bị dừng khẩn cấp.

7. Hộp giảm tốc

[Với tua-bin khí thân máy trụ]

Tiến hành mở hoặc tháo rời để kiểm tra.

Tiến hành thử nghiệm vận hành sau khi đã lắp ráp lại.

Điều 165. Tua-bin khí (đốt ngoài)

Ngoại trừ bộ giãn nở khí thải, thực hiện việc kiểm tra đúng theo đề xuất cho bảng này.

1. Thân máy

Tháo rời phần trên của thân máy và tiến hành kiểm tra. Nếu cần thiết phải kiểm tra, tháo rời bánh tĩnh và râu chèn.

2. Roto, bánh động, cánh tua-bin, khớp nối

Nhắc roto và kiểm tra các bộ phận sau:

(1) Roto

(2) Bánh động

(3) Cánh động tua-bin và mộng cánh.

Thử nghiệm PT nếu cần thiết.

3. Bánh tĩnh, vòi phun, cánh tĩnh

Nếu cần thiết, tháo rời bánh tĩnh ra khỏi thân máy và kiểm tra.

Thử nghiệm PT nếu cần thiết.

4. Gối đỡ

Tháo rời gối đỡ và kiểm tra.

5. *Hộp giảm tốc*

Kiểm tra bằng mở máy hoặc tháo rời ở mỗi lần kiểm tra định kỳ.

Thử nghiệm vận hành: thử nghiệm vận hành sau khi đã lắp ráp lại.

6. *Van dừng máy khẩn cấp*

Tiến hành kiểm tra thân van, chân van, đuôi van và độ kín của van

7. *Thiết bị dừng khẩn cấp*

Kiểm tra mặt ngoài của thiết bị dừng khẩn cấp, thiết bị cắt máy...

Tiến hành thử nghiệm vận hành trên thiết bị dừng khẩn cấp.

Điều 166. *Bộ quá nhiệt độc lập*

1. *Bộ quá nhiệt độc lập*

Kiểm tra bằng mắt bề mặt phía ngoài của các dàn ống.

Mở lỗ để kiểm tra ống gốp.

Chọn các đoạn ống điển hình để kiểm tra hoặc cắt mẫu kiểm tra nếu cần thiết.

2. *Thiết bị đốt dầu nặng, quạt đẩy, thiết bị thổi bụi, thiết bị nhận hơi (kể cả bộ phân ly nước xả)*

Kiểm tra bằng mắt bề ngoài ống.

Mở lỗ kiểm tra ở ống gốp.

Lựa chọn các đoạn ống điển hình sau đó kiểm tra hoặc kiểm tra sau khi cắt mẫu nếu cần thiết.

3. *Ống gắn với bộ quá nhiệt độc lập*

Căn cứ vào tình trạng của từng ống, thực hiện các biện pháp sau đây đối với độ dày ống nếu cần thiết:

- (1) Đo độ dày của ống theo chương trình đo lường do Chủ sở hữu thiết lập.
- (2) Tiến hành ước định tuổi thọ còn lại của ống dựa trên kết quả kiểm tra độ dày ở lần kiểm tra định kỳ cuối cùng, hoặc kiểm tra và xem xét bản đánh giá cuối cùng về tuổi thọ còn lại.
- (3) Sửa lại chương trình đo độ dày nếu thấy cần thiết.

Điều 167-1. *Bộ tích hơi*

1. *Bộ tích hơi*

Kiểm tra bên trong.

Tháo các thiết bị bên trong ra và kiểm tra mỗi lần tiến hành kiểm tra định kỳ.

2. Ông gắn với bộ tích hoi

Căn cứ vào tình trạng của từng ống, thực hiện các biện pháp sau đây đối với độ dày ống nếu cần thiết

- (1) Đo độ dày của ống theo chương trình đo lường do chủ sở hữu thiết lập.
- (2) Tiến hành ước định tuổi thọ còn lại của ống dẫn dựa trên kết quả kiểm tra độ dày ở lần kiểm tra định kỳ cuối cùng hoặc kiểm tra và xem xét bản đánh giá cuối cùng về tuổi thọ còn lại.
- (3) Sửa đổi lại chương trình đo độ dày nếu thấy cần thiết.

Đối với thiết bị (ngoại trừ tua-bin khí dưới 10 MW và bộ giãn nở khí thải) đã được kiểm tra theo các phương pháp mô tả trong chương này, việc vận hành thử thách phải thực hiện ngay sau khi hoàn thành việc tái lắp ráp. Trong trường hợp này, vận hành thử thách với tải định mức nếu có thể.

Điều 167-2. Vận hành thử

Ngoại trừ các tua-bin có công suất nhỏ hơn 10 MW và lò giãn nở khí, các thiết bị được kiểm định theo quy định này phải được tiến hành chạy thử nghiệm ngay sau khi lắp đặt xong. Trong trường hợp này vận hành thử nghiệm với 100% công suất nếu có thể.

Mục 3 THIẾT BỊ ĐIỆN

Điều 168. Máy phát điện và máy bù đồng bộ

1. Bệ gối đỡ

Kiểm tra bên ngoài và kiểm tra sau khi mở nắp:

Kiểm tra hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận.

2. Bộ làm mát khí, làm mát không khí

Kiểm tra bên ngoài và kiểm tra sau khi mở nắp:

Kiểm tra hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận.

3. Stato

Kiểm tra bên ngoài và kiểm tra bằng tháo máy:

- (1) Hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận.
- (2) Rò rỉ dầu, rò rỉ nước.
- (3) Đo điện trở cách điện của cuộn dây.
- (4) Đo điện trở cách điện của thiết bị đo nhiệt độ.

4. Súxuyên

Kiểm tra bên ngoài và kiểm tra tháo ra, kiểm tra hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận.

5. Rôto

Kiểm tra bên ngoài và kiểm tra tháo ra:

- (1) Hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận.
- (2) Đo điện trở cách điện.

6. Chồi than rôto

Kiểm tra bên ngoài:

- (1) Hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận.
- (2) Đo điện trở cách điện.

7. Giá đỡ chồi than

Kiểm tra bên ngoài và tháo rời:

- (1) Hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận.
- (2) Kiểm tra lực nén lò xo chồi than.

8. Gối đỡ

Kiểm tra bên ngoài và kiểm tra mở nắp:

- (1) Hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận.
- (2) Rò rỉ dầu.
- (3) Đo điện trở cách điện vị trí đặt gối đỡ và vật cách điện.

9. Bộ chèn khí cỗ trực

Kiểm tra bên ngoài và bên trong:

- (1) Hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận.
- (2) Đo điện trở cách điện của vỏ, bulông và vòng đệm cách điện.

10. Thiết bị cảnh báo rò rỉ dầu và nước

Kiểm tra bên ngoài và bên trong: hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận.

Điều 169. Hệ thống kích thích (kiểu kết nối trực tiếp)

1. Máy phát xoay chiều và một chiều (không vành góp)

- (1) Vỏ máy

Kiểm tra bên ngoài: kiểm tra bằng tháo máy: hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận.

(2) *Stato*

Kiểm tra bên ngoài/kiểm tra bằng cách tháo máy:

- a) Hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận;
- b) Đo điện trở cách điện của cuộn dây.

(3) *Rôto*

Kiểm tra bên ngoài/kiểm tra bằng cách tháo máy:

- a) Hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận;
- b) Đo điện trở cách điện của cuộn dây.

(4) *Hộp chổi than*

Kiểm tra bên ngoài và bên trong:

- a) Hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận;
- b) Đo áp lực của chổi than.

(5) *Gối đỡ*

Kiểm tra bên ngoài và bên trong:

- a) Hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận;
- b) Rò rỉ dầu;
- c) Đo điện trở cách điện vị trí đặt gối đỡ và vật cách điện.

(6) *Bộ làm mát không khí*

Kiểm tra bên ngoài/kiểm tra bằng cách tháo máy:

- a) Hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận;
- b) Siết chặt bulông.

(7) *Bộ chỉnh lưu silicon*

Kiểm tra bên ngoài và bên trong:

- a) Hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận;
- b) Đo độ dẫn điện và điện áp được chỉ định.

2. *Máy kích từ xoay chiều (không chổi than)***(1) *Vỏ máy***

Kiểm tra bên ngoài/kiểm tra bằng tháo máy: Hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận.

(2) *Bộ chỉnh lưu Stato*

Kiểm tra bên ngoài/kiểm tra bằng cách tháo máy:

- a) Hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận;
- b) Thí nghiệm đổi chiều dòng điện và kiểm tra thyristo;
- c) Đo điện trở;
- d) Đo điện trở cách điện.

(3) *Stato*

Kiểm tra bên ngoài/kiểm tra bằng cách tháo máy:

- a) Hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận;
- b) Đo điện trở cách điện của cuộn dây.

(4) *Rôto*

Kiểm tra bên ngoài/kiểm tra bằng cách tháo máy:

- a) Hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận;
- b) Kiểm tra sau khi tháo rôto;
- c) Đo điện trở cách điện của cuộn dây.

(5) *Máy phát nam châm vĩnh cửu*

Kiểm tra bên ngoài/kiểm tra bằng cách tháo máy:

- a) Hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận;
- b) Đo điện trở cách điện.

(6) *Gối đỡ*

Kiểm tra bên ngoài và bên trong:

- a) Hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận;
- b) Rò rỉ dầu;
- c) Đo điện trở cách điện vị trí đặt gối đỡ và vật cách điện.

(7) *Dây dẫn của chổi than rôto*

Kiểm tra bên ngoài: hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận.

(8) *Bộ làm mát không khí*

Kiểm tra bên ngoài/kiểm tra bằng cách tháo máy:

- a) Hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận;
- b) Siết chặt bulông.

Điều 170. Hệ thống kích thích (kiểu kích thích độc lập)

1. *Vỏ máy*

Kiểm tra bên ngoài/kiểm tra bằng tháo máy: Hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận.

2. *Stato*

Kiểm tra bên ngoài/kiểm tra bằng tháo máy:

- (1) Hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận.
- (2) Đo điện trở cách điện của cuộn dây.

3. *Rôto*

Kiểm tra bên ngoài/kiểm tra bằng cách tháo máy:

- (1) Hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận.
- (2) Kiểm tra sau khi tháo rôto.
- (3) Đo điện trở cách điện của cuộn dây.

4. *Hộp chồi than*

Kiểm tra bên ngoài và bên trong:

- (1) Hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận.
- (2) Đo áp lực của chồi than.

5. *Gối đỡ*

Kiểm tra bên ngoài và bên trong:

- (1) Hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận.
- (2) Rò rỉ dầu.
- (3) Đo điện trở cách điện vị trí đặt gối đỡ và vật cách điện.

6. *Động cơ cảm ứng*

Tiến hành kiểm tra theo như Điều 173 về Động cơ.

Điều 171. Hệ thống kích thích (kiểu tinh)

1. *Vỏ máy*

Kiểm tra bên ngoài và bên trong: hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận.

2. *Thiết bị chỉnh lưu bằng thyristor*

Kiểm tra bên ngoài và kiểm tra bằng cách tháo máy

- (1) Hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận.

3. *Bộ làm mát không khí*

Kiểm tra bên ngoài/kiểm tra bằng cách tháo máy: Hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận.

4. *Thiết bị bảo vệ*

Kiểm tra bên ngoài/kiểm tra bằng cách tháo máy:

- (1) Hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận.
- (2) Đo điện trở cách điện.

Điều 172. Thiết bị phụ của máy phát

1. Hệ thống kiểm soát khí hydro

Kiểm tra bên ngoài/kiểm tra bằng cách tháo máy

- (1) Hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận.
- (2) Đo điện trở cách điện của bộ sấy khí (lò điện).
- (3) Đo điện trở tiếp xúc đầu dây của bộ sấy khí.

2. Thiết bị cấp khí CO₂

Kiểm tra bên ngoài và bên trong:

- (1) Hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận.
- (2) Đo điện trở tiếp xúc đầu dây của bộ sấy khí trong bộ thổi khí và bộ tách ẩm.
- (3) Đo điện trở tiếp xúc đầu dây của bộ thổi khí và bộ tách ẩm.

3. Thiết bị cấp khí nito

Kiểm tra bên ngoài/kiểm tra bằng cách tháo máy: Hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận.

4. Hệ thống kiểm soát dầu chèn

Kiểm tra bên ngoài/kiểm tra bằng cách tháo máy:

- (1) Hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận.
- (2) Rò rỉ dầu.
- (3) Kiểm tra bơm và động cơ.
- (4) Đo điện trở cách điện và điện trở của bộ sấy.

5. Hệ thống làm mát stato

Kiểm tra bên ngoài/kiểm tra bằng cách tháo máy

- (1) Hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận.
- (2) Kiểm tra bơm và động cơ.

6. Thiết bị nối đất trung tính

Kiểm tra bên ngoài và bên trong:

- (1) Hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận.
- (2) Đo điện trở cách điện.
- (3) Đo điện trở nối đất

7. Thiết bị chống sét

Kiểm tra bên ngoài:

- (1) Hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận.

- (2) Đo điện trở của bộ giới hạn dòng điện.
- (3) Đo điện trở cách điện.

Điều 173. Động cơ

1. Stato

Kiểm tra bên ngoài/kiểm tra bằng cách mở nắp máy:

- (1) Hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận.
- (2) Đo điện trở của cuộn dây.

2. Rôto

Kiểm tra bên ngoài/kiểm tra bằng tháo máy: hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận.

3. Gối đỡ

Kiểm tra bên ngoài và bên trong: hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận.

4. Hệ thống làm mát

Kiểm tra bên ngoài/kiểm tra bằng cách tháo máy:

- (1) Hư hại, phá huỷ bề mặt và trạng thái lắp đặt của mỗi bộ phận.
- (2) Vệ sinh hệ thống làm mát.

Điều 174. Vận hành thử

Như Điều 167-2. Vận hành thử.

KT. BỘ TRƯỞNG

THỨ TRƯỞNG



Đỗ Hữu Hào

Phụ lục
KIỂM TRA ĐỘ BỀN ĐIỆN MÔI

Việc kiểm tra độ bền điện môi có thể được tiến hành bằng cách đặt một điện áp thử lên mạch điện chính (đối với máy cắt ở trạng thái đóng). Phải kiểm tra để khẳng định rằng không có hiện tượng bất thường xảy ra bằng cách đặt điện áp thử trong vòng 10 phút như trong bảng dưới đây.

Bảng phụ lục I-1. Điện áp thí nghiệm chịu đựng

Cấp điện áp [kV]	Điện áp thí nghiệm [kV]	Diễn giải	Hệ thống nối đất
3	4,7	1,5 lần điện áp vận hành lớn nhất ($3 * 1,05$) [kV]	Cách ly
6	9,4	1,5 lần điện áp vận hành lớn nhất ($6 * 1,05$) [kV]	Cách ly
10	13,1	1,25 lần điện áp vận hành lớn nhất ($10 * 1,05$) [kV]	Cách ly
	9,6	0,92 lần điện áp vận hành lớn nhất ($10 * 1,05$) [kV]	Hệ thống nối đất trực tiếp
15	19,6	1,25 lần điện áp vận hành lớn nhất ($15 * 1,05$) [kV]	Cách ly
	14,4	0,92 lần điện áp vận hành lớn nhất ($15 * 1,05$) [kV]	Hệ thống nối đất trực tiếp
20	26,1	1,25 lần điện áp vận hành lớn nhất ($20 * 1,05$) [kV]	Hệ thống nối đất trực tiếp
35	45,7	1,25 lần điện áp vận hành lớn nhất ($35 * 1,05$) [kV]	Tất cả
110			
	143,8	1,25 lần điện áp vận hành lớn nhất ($110 * 1,05$) [kV]	Hệ thống nối đất trực tiếp
220	147,2	0,64 lần điện áp vận hành lớn nhất ($220 * 1,05$) [kV]	Hệ thống nối đất trực tiếp
500	336,0	0,64 lần điện áp vận hành lớn nhất ($500 * 1,05$) [kV]	Hệ thống nối đất trực tiếp

Khoảng thời gian đặt điện áp là 10 phút.

Khi có khó khăn trong thực hiện thử nghiệm độ bền điện môi, việc kiểm tra độ bền điện áp của điện môi có thể được thay thế bằng cách đặt điện áp hệ thống trong vòng 10 phút.

Kiểm tra độ bền điện áp của điện môi trong khi hoàn thành quá trình kiểm tra được định nghĩa là kết quả của giá trị điện áp thực tế có thể nhân với một hệ số dư.

Với các mức điện áp thấp, vì quá điện áp có một ảnh hưởng đáng kể, hệ số dư được chọn là 1,5. Tuy nhiên, khi mức điện áp tăng lên thì ảnh hưởng này là nhỏ đi, hệ số dư do đó sẽ được chọn ở một giá trị bé hơn. /.