

TCVN 5869: 2010

ISO 3999 : 2004

Xuất bản lần 2

**AN TOÀN BỨC XẠ – THIẾT BỊ CHỤP ẢNH BẰNG TIA
GAMMA TRONG CÔNG NGHIỆP – YÊU CẦU KỸ THUẬT VỀ
TÍNH NĂNG, THIẾT KẾ VÀ THỬ NGHIỆM**

*Radiation protection – Apparatus for industrial gamma radiography –
Specifications for performance, design and tests*

HÀ NỘI - 2010

Lời nói đầu

TCVN 5869: 2010 thay thế TCVN 5869: 1995.

TCVN 5869: 2010 hoàn toàn tương đương với ISO 3999: 2004.

TCVN 5869: 2010 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 135 *Thử không phá hủy* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

An toàn bức xạ - Thiết bị chụp ảnh bằng tia gamma trong công nghiệp – Yêu cầu kỹ thuật về tính năng, thiết kế và thử nghiệm

Radiation protection – Apparatus for industrial gamma radiography – Specifications for performance, design and tests

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu về tính năng, thiết kế và thử nghiệm cho các thiết bị chụp ảnh bằng tia gamma có các hộp phơi nhiễm cố định, di động, xách tay với các chủng loại khác nhau, được quy định trong Điều 4.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho các thiết bị được thiết kế để sử dụng có kiểm soát tia gamma phát ra từ nguồn phóng xạ kín dùng trong công nghiệp, nhằm bảo vệ con người khi thiết bị làm việc, sao cho phù hợp với quy định bắt buộc về bảo vệ phóng xạ hiện hành.

Tuy nhiên, cần phải nhấn mạnh rằng, khi vận chuyển thiết bị và nguồn phóng xạ kín, việc đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn này, không thể thay thế cho việc tuân thủ các yêu cầu của các quy định vận chuyển quốc tế tương ứng (Quy định IAEA về vận chuyển an toàn nguyên liệu phóng xạ: IAEA-STI-PUB 998, safety standards series No. ST-1 and No. ST-2, và/hoặc các quy định quốc gia tương ứng).

Tiêu chuẩn này không đề cập đến việc sử dụng thao tác các thiết bị chụp ảnh bằng tia gamma trong công nghiệp. Người sử dụng các thiết bị này phải tuân theo các quy định quốc gia và các quy phạm thực hành.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi (nếu có).

TCVN 6853: 2001 (ISO 2919: 1999), *An toàn phóng xạ - Nguồn phóng xạ kín – Yêu cầu chung và phân loại*.

TCVN 5869: 2010

TCVN 7078-1 (ISO 7503-1) , *An toàn bức xạ - Đánh giá nhiễm xạ bề mặt – Phần 1: Nguồn phát beta (năng lượng beta cực đại lớn hơn 0,15 Mev) và nguồn phát alpha.*

TCVN 7699-2-6 (IEC 60068-2-6), *Thử nghiệm môi trường – Phần 2: Thử nghiệm - Thử Fc: Rung (hình sin).*

TCVN 7699-2-47 (IEC 60068-2-47), *Thử nghiệm môi trường – Phần 2-47: Các thử nghiệm - Lắp đặt mẫu để thử nghiệm rung, va chạm và lực động tương tự.*

ISO 361, *Basic ionizing radiation symbol (Ký hiệu phóng xạ ion hóa cơ bản).*

IAEA-STI-PUB 998 (Safety standards Series No. ST-1) : 1996, *Regulations for the safe transport of radioactive material (Tiêu chuẩn an toàn loạt No ST-1:1996, Quy định về vận chuyển an toàn vật liệu phóng xạ).*

IAEA-STI-PUB 998 (Safety standards Series No. ST-2) : 1996, *Advisory material for the IAEA Regulations for the safe transport of radioactive material safety guide (Tiêu chuẩn an toàn loạt No ST-2:1996, Vật liệu nên dùng trong quy định của IAEA về vận chuyển an toàn vật liệu phóng xạ).*

IEC 60846, *Radiation protection instrumentation – Ambient and/or directional dose equivalent (rate) meters and/or monitor for beta, X and gamma radiation (Trang bị dụng cụ bảo vệ bức xạ - Môi trường và/hoặc máy đo suất liều tương đương trực tiếp và/hoặc bộ điều hành dùng cho bức xạ gamma, tia X, beta).*

IEC 61000-6-1, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6: Generic standards – Section 1: Immunity for residential, commercial and light-industrial environments (Tương thích điện từ (EMC) – Phần 6: Tiêu chuẩn chung – Phần 1: Miễn nhiễm cho các môi trường công nghiệp nhẹ, thương nghiệp và dân cư).*

IEC 61000-6-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6: Generic standards – Section 2: Immunity for industrial environments (Tương thích điện từ (EMC) – Phần 6: Tiêu chuẩn chung – Phần 2: Miễn nhiễm cho các môi trường công nghiệp).*

IEC 61000-6-4, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6: Generic standards – Section 4: Emission standard for industrial environments (Tương thích điện từ (EMC) – Phần 6: Tiêu chuẩn chung – Phần 4: Tiêu chuẩn phát xạ cho môi trường công nghiệp).*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau. Một số thuật ngữ được minh họa trong các hình từ Hình 1 đến Hình 5, tuy nhiên, minh họa này không phải là các thiết kế điển hình hoặc thường dùng.

3.1

Suất liều tương đương môi trường (ambient equivalent dose rate)

Suất liều được đo theo trung bình của thể tích nhạy của bộ phát hiện.

CHÚ THÍCH 1: Phép đo suất liều tương đương được thực hiện cách 1 m từ bề mặt và cộng thêm tại bề mặt hộp phơi nhiễm hoặc cách 50 mm từ bề mặt.

CHÚ THÍCH 2: Các giới hạn cho trong 5.3. Diện tích mặt cắt ngang cực đại của bộ phát hiện sử dụng cho trong 6.4.1.2.

So sánh với ICRU 51.

3.2

Thiết bị chụp ảnh bằng tia gamma trong công nghiệp (apparatus for industrial gamma radiography)

Thiết bị gồm một hộp phơi nhiễm, một bộ nguồn, và khi cần, một bộ điều khiển từ xa, một ống dẫn nguồn ra, một đầu phơi nhiễm và các phụ kiện được thiết kế để có thể phát phóng xạ từ nguồn phóng xạ kín dùng để chụp ảnh công nghiệp.

CHÚ THÍCH: Từ đây, tên gọi “thiết bị chụp ảnh bằng tia gamma trong công nghiệp” có thể dùng cho bất kỳ một phương tiện nào dùng trong thử không phá hủy bằng phóng xạ gamma.

3.3

Cơ cấu an toàn tự động (automatic securing mechanism)

Cơ cấu cơ khí được kích hoạt tự động, được thiết kế để giới hạn bộ nguồn ở vị trí an toàn.

3.4

Bộ giới hạn chùm tia (beam limiter)

Cơ cấu che chắn tại vị trí làm việc, được thiết kế để giảm suất liều bức xạ theo những phương khác với phương định dùng.

CHÚ THÍCH: Bộ giới hạn chùm tia có thể được thiết kế gắn với đầu phơi nhiễm hoặc có thể hợp nhất với đầu phơi nhiễm như một phần gắn liền của cơ cấu.

3.5

Cáp điều khiển (control cable)

Cáp hoặc các phương tiện cơ khí khác được dùng để dẫn bộ nguồn ra và rút bộ nguồn vào hộp phơi nhiễm bằng bộ điều khiển từ xa.

CHÚ THÍCH: Cáp điều khiển gồm các phương tiện gắn với bộ giữ nguồn.

3.6

Vỏ bọc cáp điều khiển (control-cable sheath)

Ống cứng hay mềm dùng để dẫn cáp điều khiển từ bộ điều khiển từ xa tới hộp phơi nhiễm và dùng để bảo vệ về mặt vật lý cáp điều khiển.

CHÚ THÍCH: Vỏ bọc cáp điều khiển gồm các kết nối cần thiết cho việc gắn kết hộp phơi nhiễm và bộ điều khiển từ xa.

3.7

Hộp phơi nhiễm (exposure container)

Vỏ che dưới dạng một hộp được thiết kế cho phép sử dụng có kiểm soát bức xạ gamma và bộ nguồn.

3.8

Đầu phơi nhiễm (exposure head)

Cơ cấu đặt nguồn kín trong bộ nguồn vào vị trí làm việc đã chọn và ngăn bộ nguồn chiếu ra ngoài ống dẫn nguồn ra.

3.9

Khóa (lock)

Cơ cấu cơ khí có khóa dùng để khóa hay mở hộp phơi nhiễm.

3.10

Vị trí khóa (locked position)

Trạng thái của hộp phơi nhiễm và bộ nguồn đặt ở vị trí khóa và an toàn.

3.11

Suất liều cực đại (maximum rating)

Hoạt tính cực đại, theo 7.1.3, của một nguồn kín được nhà sản xuất qui định cho hạt nhân phóng xạ cho trước, được ghi trên hộp phơi nhiễm và không được vượt quá giá trị này nếu thiết bị tuân theo tiêu chuẩn này.

3.12

Ống dẫn nguồn ra (projection sheath)

Ống mềm hay cứng dùng để đưa bộ nguồn từ hộp phơi nhiễm tới vị trí làm việc và có các kết nối cần thiết để gắn hộp phơi nhiễm với đầu phơi nhiễm, hoặc bao gồm cả đầu phơi nhiễm.

3.13

Bộ điều khiển từ xa (remote control)

Thiết bị cho phép bộ nguồn di chuyển vào, và ra khỏi vị trí làm việc nhờ thao tác ở khoảng cách xa hộp phơi nhiễm.

CHÚ THÍCH: Bộ điều khiển từ xa bao gồm cơ cấu điều khiển, có thể dùng cáp điều khiển, vỏ bọc cáp điều khiển cùng các kết nối và các đồ gá cần thiết.

3.14

Vỏ bọc dành riêng (reserve sheath)

Vỏ bọc chứa chiều dài của cáp điều khiển cần cho sự chiếu của bộ nguồn.

3.15

Nguồn phóng xạ kín (sealed radioactive source)

Nguồn phóng xạ kín trong một túi hoặc có bao gói chặt đủ bền vững để ngăn sự tiếp xúc và phân tán chất phóng xạ trong điều kiện sử dụng và hao hụt theo thiết kế.

CHÚ THÍCH: Từ đây để đơn giản thuật ngữ “nguồn kín” được dùng thay cho “nguồn phóng xạ kín”.

(So sánh với 3.11 của TCVN 6853: 2001 (ISO 2919: 1999))

3.16

Vị trí an toàn (secured position)

Trạng thái của hộp phơi nhiễm và bộ nguồn, khi nguồn kín được che chắn đầy đủ và được giới hạn trong hộp phơi nhiễm.

CHÚ THÍCH: Trong vị trí an toàn, hộp phơi nhiễm có thể không được khóa.

3.17

Nguồn mô phỏng (simulated source)

Nguồn có cấu trúc giống như nguồn phóng xạ kín, nhưng không chứa bất kỳ chất phóng xạ nào.

3.18

Bộ nguồn (source assembly)

Bộ giữ nguồn gắn với nguồn kín hoặc gồm cả nguồn kín.

CHÚ THÍCH: Trong trường hợp, khi nguồn kín gắn trực tiếp với cáp điều khiển mà không dùng bộ giữ nguồn, thì bộ nguồn là cáp điều khiển gắn với nguồn kín. Trong trường hợp nguồn kín không gắn với cáp điều khiển, cũng không gồm bên trong bộ giữ nguồn, nguồn kín chính là bộ nguồn. Trong trường hợp nguồn mô phỏng gắn hoặc gồm trong bộ giữ nguồn hoặc cáp điều khiển, gọi là bộ nguồn mô phỏng.

3.19

Bộ giữ nguồn (source holder)

Bộ giữ hoặc cơ cấu gá lắp nhờ nó nguồn kín hoặc nguồn mô phỏng có thể bao gồm trực tiếp trong hộp phơi nhiễm (thiết bị loại I) hoặc lắp vào cuối của cáp điều khiển (thiết bị loại II).

CHÚ THÍCH: Bộ giữ nguồn có thể là một phần hoàn chỉnh của bộ nguồn hoặc có thể được tháo lắp khi thay nguồn kín.

3.20

Vị trí làm việc (working position)

Trạng thái của hộp phơi nhiễm và bộ nguồn khi ở trong vị trí dự kiến, để chụp ảnh bằng tia gamma trong công nghiệp có hiệu quả.

4 Phân loại

4.1 Phân loại hộp phơi nhiễm theo vị trí bộ nguồn khi thiết bị ở vị trí làm việc

4.1.1 Loại I

TCVN 5869: 2010

Hộp phơi nhiễm có bộ nguồn không lấy ra để phơi nhiễm (ví dụ Hình 1).

4.1.2 Loại II

Hộp phơi nhiễm có bộ nguồn được dẫn qua một ống dẫn nguồn tới đầu phơi nhiễm. Việc dẫn được thao tác từ xa (ví dụ Hình 2).

4.1.3 Loại X

Thiết bị chụp ảnh bằng tia gamma được thiết kế cho các ứng dụng đặc biệt, trong đó bản chất riêng biệt của áp dụng đặc biệt không thỏa mãn đầy đủ tiêu chuẩn này. Ví dụ:

- Thiết bị chụp ảnh bằng tia gamma bên trong đường ống tự đẩy (máy tự hành trong đường ống);
- Thiết bị chụp ảnh bằng tia gamma dùng dưới nước.

Hộp phơi nhiễm phải thỏa mãn tiêu chuẩn này ở mức cao nhất có thể. Những điều ngoại lệ và các mục không phù hợp phải được mô tả thêm trong phụ lục kèm theo.

4.2 Phân loại hộp phơi nhiễm theo khả năng di động

4.2.1 Cấp P

Hộp phơi nhiễm xách tay được thiết kế để một người hoặc nhiều người có thể mang vác được. Khối lượng của hộp không được vượt quá 50 kg.

4.2.2 Cấp M

Hộp phơi nhiễm có thể di động, nhưng không xách tay được, được thiết kế để có thể dễ dàng di chuyển bằng các phương tiện thích hợp theo mục đích sử dụng.

4.2.3 Cấp F

Hộp phơi nhiễm được lắp đặt cố định hoặc có thể di động trong một phạm vi hạn chế ở chỗ làm việc quy định.

5 Yêu cầu kỹ thuật

5.1 Các yêu cầu chung về thiết kế

5.1.1 Thiết bị chụp ảnh bằng tia gamma trong công nghiệp phải được thiết kế cho các điều kiện giống như các điều kiện gặp phải trong sử dụng.

5.1.2 Việc thiết kế thiết bị cấp P và cấp M phải đảm bảo cho thiết bị chống được tác động ăn mòn khi sử dụng trong các điều kiện dự kiến.

5.1.3 Việc thiết kế thiết bị cấp P và cấp M phải đảm bảo cho thiết bị hoạt động liên tục trong điều kiện môi trường ẩm, có bùn, cát và các vật liệu ngoại lai khác.

CHÚ THÍCH: Nếu có thể, việc thử nghiệm hoạt động liên tục trong điều kiện môi trường ẩm, có bùn, cát và vật liệu ngoại lai khác phải được thực hiện và ghi vào phụ lục.

5.1.4 Việc thiết kế thiết bị phải đảm bảo sự hoạt động bình thường trong phạm vi nhiệt độ - 10 °C đến 45 °C.

5.1.5 Điện áp làm việc và điện trở cách điện của mạch điện cho thiết bị chụp ảnh bằng tia gamma trong công nghiệp phải tuân theo các tiêu chuẩn liên quan của IEC.

5.1.6 Việc thiết kế thiết bị phải đảm bảo các chi tiết phi kim loại (ví dụ như cao su, chất dẻo, các hợp chất nối làm kín, chất bôi trơn...) không bị hư hỏng khi bị chiếu xạ, điều này sẽ làm giảm sự an toàn của thiết bị trong tuổi thọ theo thiết kế do nhà sản xuất qui định.

5.1.7 Việc đặt hộp phơi nhiễm ra ngoài hoặc vào trong vị trí an toàn phải sao cho không để một phần cơ thể người vào chùm phóng xạ.

5.1.8 Việc nối hoặc ngắt ống dẫn nguồn ra và/hoặc bộ điều khiển từ xa vào hộp phơi nhiễm phải sao cho không đưa một phần cơ thể người vào trong vùng trong đó suất liều tương đương môi trường vượt quá 2 mSv/h (200 mrem/h).

5.1.9 Việc thiết kế bất kỳ bộ phận thay thế nào, kể cả bộ nguồn, phải đảm bảo sự thay thế của nó cho bộ phận ban đầu không gây hại đến các tính chất an toàn theo thiết kế của thiết bị.

5.1.10 Với hộp phơi nhiễm cấp P và cấp M, việc thiết kế thiết bị phải có các phương tiện thích hợp cho việc lắp ráp an toàn bộ điều khiển từ xa và ống dẫn nguồn ra (nếu dùng) với hộp phơi nhiễm ở các vị trí sử dụng khác nhau.

5.1.11 Hộp phơi nhiễm phải được thiết kế sao cho người không có quyền không tháo rời được. Các chi tiết của bộ nguồn phải được giữ ở vị trí an toàn hoặc khóa chặt và phải được thiết kế sao cho chúng chỉ bị tháo rời bởi các dụng cụ chuyên dùng hoặc tháo dấu kẹp chì, hoặc tháo nhãn trên đó cảnh báo việc tháo rời. Thiết bị phải được thiết kế sao cho bộ nguồn không thể lấy ra từ phía sau của hộp phơi nhiễm trong khi thiết bị đang hoạt động hoặc đang nối hoặc tháo lắp bộ điều khiển từ xa.

5.1.12 Mọi vật liệu dùng để bảo vệ phóng xạ phải giữ được tính chất che chắn của chúng ở nhiệt độ 800 °C. Khi dùng vật liệu có nhiệt độ nóng chảy thấp hơn 800 °C, người thiết kế phải đưa vào tính toán cần thiết để bảo vệ hoàn toàn vật liệu che chắn ở nhiệt độ này. Khi dùng vật liệu che chắn có nhiệt độ nóng chảy cao hơn 800 °C, người thiết kế phải quan tâm đến khả năng tạo thành hợp kim eu-tec-tic giữa vật liệu che chắn và các vật liệu xung quanh ở nhiệt độ thấp hơn 800 °C.

5.1.13 Khi dùng uranium đã làm nghèo làm vật liệu che chắn, thì phải bọc hay đóng hộp chúng bằng vật liệu không phóng xạ đủ dày, để hấp thụ được tia phóng xạ β phát ra và để giới hạn sự bào mòn và ngăn ngừa nhiễm bẩn. Đường dẫn nguồn qua lớp uranium nghèo cũng phải được bọc hay đóng hộp bằng vật liệu không phóng xạ để giới hạn sự bào mòn, ăn mòn và biến dạng tiếp theo. Việc giới hạn sự

TCVN 5869: 2010

bảo mòn phải được chứng minh đã thỏa mãn chất lượng sau khi thử với bộ nguồn mô phỏng chứng tỏ rằng không có sự bào mòn đường dẫn nguồn có thể dẫn đến nhiễm bẩn uranium nghèo.

5.1.14 Hộp phơi nhiễm phải được thiết kế sao cho giữ được tính chất che chắn của chúng quy định trong Bảng 1 với điều kiện thử nghiệm quy định trong 5.8 trừ thử nghiệm rơi do sự cố (5.8.4.6).

5.2 Nguồn kín

Nguồn kín phải phù hợp với các yêu cầu của TCVN 6853 (ISO 2919).

5.3 Giới hạn suất liều tương đương môi trường xung quanh hộp phơi nhiễm

Hộp phơi nhiễm phải được chế tạo sao cho khi ở vị trí khóa có nắp bảo vệ và được chất tải với nguồn kín tương ứng với suất cực đại, thì suất liều tương đương môi trường, khi kiểm tra theo phép thử nghiệm hiệu suất che chắn mô tả trong 6.4.1, không vượt quá giới hạn trong cột 4 và một hoặc các giới hạn khác trong cột 2 và cột 3 của Bảng 1 cho các cấp thích hợp của hộp phơi nhiễm.

Bảng 1 – Giới hạn suất liều tương đương môi trường

1	2	3	4
Cấp	Suất liều tương đương môi trường cực đại (mSv/h) (mrem/h)		
	Trên bề mặt ngoài của hộp	Cách mặt ngoài của hộp 50 mm	Cách mặt ngoài của hộp 1 m
P	2 (200)	0,5 (50)	0,02 (2)
M	2 (200)	1 (100)	0,05 (5)
F	2 (200)	1 (100)	0,1 (10)

5.4 Thiết bị an toàn

5.4.1 Thiết bị an toàn

5.4.1.1 Khóa

Mọi hộp phơi nhiễm phải được trang bị một khóa có chia để đảm bảo rằng mọi sự thay đổi hộp phơi nhiễm khỏi vị trí khóa chỉ có thể thực hiện được bằng thao tác mở khóa bằng tay dùng chìa khóa.

Khóa có thể được khóa bằng cách không dùng khóa, hoặc loại khóa chìa chỉ có thể rút ra khi hộp phơi nhiễm ở vị trí khóa. Khóa phải giữ hộp phơi nhiễm và bộ nguồn ở vị trí an toàn và không ngăn cản bộ nguồn khi nó đang ở vị trí làm việc trở về vị trí an toàn, nếu khóa bị hỏng. Khóa phải phù hợp với phép thử nghiệm phá khóa mô tả trong 5.8.4.2 và 6.4.2.

5.4.1.2 Hoạt động của cơ cấu an toàn tự động

Hộp phoi nhiễm phải được thiết kế sao cho nó chỉ có thể nhả cơ cấu an toàn tự động bằng thao tác giải thoát trên hộp phoi nhiễm, thao tác này có thể được kích hoạt từ xa.

Khi bộ nguồn quay trở lại vị trí an toàn, hộp phoi nhiễm và bộ nguồn phải tự động tới vị trí an toàn.

Cơ cấu an toàn tự động không được có khả năng khóa hộp phoi nhiễm trừ khi bộ nguồn ở vị trí an toàn.

Với hộp phoi nhiễm loại II, không thể giải thoát bộ nguồn khỏi vị trí an toàn nếu không có thiết bị phụ giữa cáp điều khiển và bộ nguồn, giữa vỏ cáp điều khiển và hộp phoi nhiễm, giữa ống dẫn nguồn ra và hộp phoi nhiễm.

Với hộp phoi nhiễm dùng điều khiển từ xa, phải không tách được hoàn toàn bộ điều khiển từ xa trừ khi hộp phoi nhiễm ở vị trí an toàn.

5.4.2 Chỉ báo vị trí an toàn hay không an toàn

Thiết bị phải được thiết kế sao cho người vận hành có thể xác định được bộ giữ nguồn ở vị trí an toàn hay không ở khoảng cách xa ít nhất là 5 m. Nếu các chỉ thị này ở trên hộp phoi nhiễm, chúng phải được nhận biết rõ ràng ở khoảng cách 5 m theo hướng thiết bị phụ của bộ điều khiển từ xa trong điều kiện sử dụng bình thường¹⁾. Nếu dùng màu, màu xanh chỉ bộ giữ nguồn ở vị trí an toàn, màu đỏ chỉ bộ giữ nguồn không ở vị trí an toàn. Màu sắc không phải là cách chỉ thị duy nhất. Mọi chỉ thị phải rõ ràng và tin cậy.

Nhà sản xuất phải quy định trong hướng dẫn sử dụng thiết bị rằng phải dùng máy đo giám sát bức xạ để xác định vị trí của nguồn kín. Yêu cầu về máy đo giám sát bức xạ phải được hiệu chuẩn một cách thích hợp và chức năng phải phù hợp với IEC 60846.

Tham khảo IEC 60846 để biết các yêu cầu về hiệu chuẩn và bảo dưỡng máy đo giám sát bức xạ.

5.4.3 Hồng học hệ thống của bộ điều khiển từ xa trong điều kiện làm việc bình thường

Bộ điều khiển từ xa khi không thao tác được bằng tay thì phải:

- Được thiết kế sao cho khi xảy ra hồng học hệ thống sẽ làm cho hộp phoi nhiễm và bộ nguồn quay trở về vị trí an toàn, hoặc
- Kèm theo một cơ cấu khẩn cấp (tốt nhất là bằng tay) và/hoặc một quy trình cho phép bộ nguồn quay về vị trí an toàn.

¹⁾ Một số cơ quan có thẩm quyền về quy chuẩn quốc gia đòi hỏi điều khoản về chỉ thị trên hộp phoi nhiễm. Để đáp ứng đầy đủ các yêu cầu này, cần thiết là phải phát hiện nguồn kín ở vị trí được chỉ thị.

5.5 Phương tiện dùng tay

5.5.1 Hộp phoi nhiễm cấp P phải có ít nhất một quai để mang.

5.5.2 Hộp phoi nhiễm cấp M phải có giá đỡ để nâng hạ dễ dàng.

Nếu dùng xe lăn để di chuyển hộp phoi nhiễm cấp M phải quy định điều kiện để sử dụng an toàn và cung cấp hướng dẫn vận hành.

Khi dùng xe lăn thì phải thử nghiệm sự không di chuyển của nó để đảm bảo nó không tự di chuyển xuống trên một tấm thép nhẵn có độ nghiêng 10 % và phải không bị lật đổ trên mặt như vậy.

5.6 Sự an toàn của bộ nguồn

5.6.1 Bộ giữ nguồn phải được thiết kế sao cho nó không thể nhả nguồn kín trong điều kiện sử dụng bình thường và phải giữ chặt nó. Với bộ giữ nguồn dùng nhiều lần, nguồn kín phải lắp trong bộ giữ nguồn nhờ ít nhất hai tác động cơ khí khác nhau và có tác dụng kết hợp (ví dụ bắt vít và kẹp, hoặc bắt vít và chốt).

5.6.2 Không được nối hay tháo bộ nguồn vào cuối cáp điều khiển mà không cần dụng cụ, trừ trường hợp bộ nguồn là một gá lắp không tách rời cáp điều khiển.

5.6.3 Hộp phoi nhiễm phải được thiết kế sao cho nguồn hoặc bộ nguồn không tự nhả một cách bất ngờ.

Nguồn kín hay bộ nguồn trong hộp phoi nhiễm loại I chỉ được tháo ra trong quá trình thay thế thường ngày bằng ít nhất hai tác động có các tác dụng cơ khí kết hợp và khác nhau (ví dụ bắt vít và kẹp).

Nếu việc bỏ tải bộ nguồn trong hộp phoi nhiễm loại II không đòi hỏi sự chiếu trong một hộp chuyển đổi được lắp một cách đặc biệt thì phải áp dụng các yêu cầu trên của hộp phoi nhiễm loại I.

5.7 Sự an toàn của bộ điều khiển từ xa

5.7.1 Bộ điều khiển từ xa phải có một chốt chặn trên cáp điều khiển để ngăn ngừa sự mất điều khiển và sự không ăn khớp của cáp và bộ điều khiển từ xa .

5.7.2 Cơ cấu điều khiển của bộ điều khiển từ xa phải được đánh dấu rõ ràng chỉ rõ phương chuyển động điều khiển khi phoi nhiễm và rút bộ nguồn.

5.7.3 Bộ điều khiển từ xa phải phù hợp với các tiêu chuẩn IEC 61000-6-1, IEC 61000-6-2 và IEC 61600-6-4 về tương thích điện từ.

5.8 Độ bền ở điều kiện sử dụng bình thường

5.8.1 Yêu cầu chung

Việc thiết kế thiết bị phải đảm bảo sự hoạt động liên tục trong điều kiện sử dụng bình thường. Điều này phải được chứng minh bằng chất lượng thỏa mãn những thử nghiệm trong mục này.

Các thử nghiệm này phải được thực hiện trên các nguyên mẫu thỏa mãn các yêu cầu thiết kế nêu ở 5.1 đến 5.7. Yêu cầu hai thiết bị nguyên vẹn (A) và (B), (xem 6.1).

Nếu thử nghiệm theo IAEA-STI-PUB 998 với đóng gói loại B chỉ riêng hộp phoi nhiễm đã đạt thì không cần thử nghiệm mô tả trong 5.8.4.6. Các thử nghiệm khác có thể thực hiện chỉ với một thiết bị.

5.8.2 Thử độ bền lâu (xem 6.2)

Thử nghiệm này được thực hiện trên thiết bị nguyên vẹn (B) được trang bị nguồn mô phỏng. Sau khi thử độ bền lâu mô tả theo 6.2, thiết bị sẽ được dùng lại khi không có dấu hiệu tiến triển của mối. Cụ thể phải đảm bảo:

- Cơ cấu an toàn tự động vẫn hoạt động;
- Thao tác khóa vẫn có hiệu quả và phù hợp với các yêu cầu 5.4.1.1;

5.8.3 Thử độ bền chiếu xạ với hộp phoi nhiễm loại II, (xem 6.3)

Thử nghiệm này được thực hiện trước và sau các thử nghiệm dưới đây:

- Hộp phoi nhiễm (B) chịu được các thử nghiệm hiệu quả che chắn, rung và va đập;
- Bộ nguồn mô phỏng (B) chịu được thử rung và kéo căng;
- Thiết bị điều khiển từ xa (B) chịu được các thử nghiệm đập, uốn, cuộn vòng và kéo căng;
- Ống dẫn nguồn ra (B) chịu các thử nghiệm đập, uốn, cuộn vòng và kéo.

Lực cực đại tác dụng lên cần điều khiển để di chuyển bộ nguồn từ vị trí an toàn tới vị trí làm việc và quay lại vị trí an toàn, không được vượt quá 125 % lực cực đại cần thiết để di chuyển bộ nguồn trong cùng một cấu hình trước khi bắt đầu bất kỳ thử nghiệm nào.

5.8.4 Các thử nghiệm đối với hộp phoi nhiễm

5.8.4.1 Giới thiệu

Các thử nghiệm được nêu trong 5.8.4.2, 5.8.4.3, 5.8.4.5 và 5.8.4.6 phải được thực hiện theo trình tự cho từng trường hợp phoi nhiễm cấp P hoặc cấp M (B) sau khi chúng được thử độ bền lâu theo 6.2 (xem 5.8.2).

Các thử nghiệm nói tới trong 5.8.4.4 phải được thực hiện với hộp phoi nhiễm cấp thứ hai P hoặc M (A) sau khi đã chịu được thử nghiệm hiệu quả che chắn mô tả theo 6.4.1 (xem 5.3).

TCVN 5869: 2010

Một hộp phoi nhiễm phải giữ nguyên khả năng hoạt động (bộ nguồn phải được đưa đến vị trí làm việc và quay trở lại vị trí an toàn) và đáp ứng đầy đủ các yêu cầu tương ứng của mục này và của 5.3 đến 5.6 sau khi chịu được các thử nghiệm kèm theo, trừ thử nghiệm rơi ngẫu nhiên.

5.8.4.2 Tính toàn vẹn của khóa

Khóa phải giữ nguyên hoạt động và hiệu quả sau khi thử phá khóa (6.4.2) thử độ bền chống rung (6.4.5), thử độ bền chống va đập ngang (6.4.6.1).

5.8.4.3 Quai sách, bộ phận gá lắp hay nâng hạ (xem 6.4.3)

Mỗi quai sách, bộ phận gá lắp hay nâng hạ được dùng cho việc đóng kín hộp phoi nhiễm cấp P hoặc phần nâng hạ cho hộp phoi nhiễm cấp M phải được thiết kế để bền vững với lực tương đương 25 lần tổng khối lượng của hộp phoi nhiễm. Quai sách hoặc bộ phận nâng hạ phải gắn chặt với hộp phoi nhiễm.

5.8.4.4 Thử độ bền chống rung (xem 6.4.5)

Thử nghiệm này được thực hiện trên hộp phoi nhiễm (B) với thử nghiệm hiệu quả che chắn (xem 6.4.1).

Sau khi hoàn thành quy trình thử nghiệm, thiết bị phải hoạt động một cách đầy đủ (mọi chức năng của thiết bị tiếp tục hoạt động một cách chính xác).

5.8.4.5 Thử va đập (xem 6.4.6)

Sau khi chịu thử nghiệm độ bền chống va đập mô tả trong 6.4.6, thiết bị phải hoạt động một cách đầy đủ (mọi chức năng của thiết bị tiếp tục hoạt động một cách chính xác).

5.8.4.6 Thử rơi ngẫu nhiên (xem 6.4.4)

Sau khi hộp phoi nhiễm trải qua thử nghiệm rơi ngẫu nhiên theo 6.4.4, nguồn kín phải được giữ trong hộp phoi nhiễm và suất liều tương đương môi trường không được vượt quá 1,5 lần giới hạn quy định trong cột 4 Bảng 1.

Phải kiểm tra sự phù hợp với quy định kỹ thuật đã được đặt ra bằng phép ngoại suy từ các thử nghiệm được thực hiện với nguồn kín có độ phóng xạ đủ để cho kết quả có ý nghĩa khi tính đến ngưỡng độ nhạy của dụng cụ và phương pháp đo.

5.8.5 Thử kéo bộ nguồn và dụng cụ nối của hộp phoi nhiễm loại II (xem 6.5)

Thử nghiệm này kéo từng phần của bộ nguồn (B).

Bộ nguồn sẽ giữ nguyên khả năng hoạt động và tính toàn vẹn của cấu trúc sau khi thử kéo.

Kết thúc thử nghiệm này, toàn bộ hệ thống phải giữ nguyên khả năng hoạt động.

5.8.6 Thử đập và uốn (xem 6.6.1), cuộn vòng (xem 6.6.2) và kéo căng (xem 6.6.3) bộ điều khiển từ xa

Những thử nghiệm này phải được thực hiện trên cùng bộ điều khiển từ xa riêng rẽ (B) theo thứ tự quy định.

Kết thúc thử nghiệm này, bộ điều khiển từ xa phải giữ được tính toàn vẹn.

Thêm vào đó bộ điều khiển từ xa phải giữ nguyên khả năng hoạt động và hộp phoi nhiễm phải phù hợp với các yêu cầu của Bảng 2.

Khi bộ điều khiển từ xa được bố trí như Hình 3, lực cực đại tác dụng để đẩy ra và rút lại hoàn toàn cáp điều khiển qua hộp phoi nhiễm (vỏ bọc chiếu ở vị trí theo đường thẳng) không vượt quá 125 % lực cực đại tác dụng trước khi thử, khi bộ điều khiển từ xa có cùng một cấu hình như trước khi thử.

Kết thúc các thử nghiệm này toàn bộ hệ thống phải giữ nguyên khả năng hoạt động.

Bảng 2 – Các thử nghiệm

Thiết bị						Yêu cầu kỹ thuật	Thử nghiệm	
Kiểu ^a	Loại		Cấp			Điều	Kiểu	Điều
	I	II	P	M	F			
Thiết bị nguyên vẹn	(B)	X	X	X	X	5.8.2	Độ bền	6.2
	(B)	X	X	X	X	5.8.3	Thử độ bền của hệ thống khi dẫn nguồn trước và sau thử độ bền lâu	6.3
Hộp phoi nhiễm	(A) (B)	X	X	X	X	5.3	Hiệu quả che chắn	6.4.1
	(B)	X	X	X	X	5.8.4.2	Phá khóa	6.4.2
	(B)	X	X	X		5.8.4.3	Tay sách, bộ phận gá lắp hay nâng hạ	6.4.3
	(B)	X	X	X		5.8.4.4	Độ bền chống rung	6.4.5
	(B)	X	X	X		5.8.4.5	Va đập	6.4.6
	(A)	X	X	X	X	5.8.4.6	Rơi ngẫu nhiên	6.4.4
Bộ nguồn và dụng cụ kết nối	X					5.8.5	Kéo	6.5
Bộ điều khiển từ xa	(B)	X	X	X		5.8.6	Đập và uốn	6.6.1
	(B)	X	X	X		5.8.6	Cuộn vòng	6.6.2
	(B)	X	X	X		5.8.6	Kéo	6.6.3
Ống dẫn nguồn ra	(B)	X	X	X		5.8.7	Đập và uốn	6.7.2
	(B)	X	X	X		5.8.7	Cuộn vòng ^b	6.7.3
	(B)	X	X	X		5.8.7	Kéo	6.7.4
^a Thử nghiệm được thực hiện trên hai thiết bị khác nhau, ký hiệu (A) và (B). ^b Thử nghiệm được thực hiện chỉ với ống dẫn nguồn ra mềm.								

5.8.7 Thử đập và uốn (xem 6.7.2), cuộn vòng (xem 6.7.3) và kéo (xem 6.7.4) ống dẫn nguồn ra (xem Hình 5).

Các thử nghiệm phải được thực hiện trên cùng ống dẫn nguồn ra riêng rẽ theo thứ tự ký hiệu.

Ống dẫn nguồn ra phải giữ nguyên khả năng hoạt động an toàn và đầy đủ (ống dẫn nguồn ra không được có bất kỳ hư hỏng nào có khả năng ngăn cản bộ nguồn trượt qua ống dẫn nguồn ra) và phù hợp

với yêu cầu của mục này sau khi trải qua thử đập và uốn (xem 6.7.2), uốn vòng (xem 6.7.3) và kéo (xem 6.7.4).

Kết thúc các thử nghiệm, ống dẫn nguồn ra phải giữ nguyên tính toàn vẹn và không có bất kỳ sự giãn dài nào và không gây hại cho sự an toàn.

Kết thúc các thử nghiệm này, toàn bộ hệ phải giữ nguyên khả năng hoạt động.

6 Thử

6.1 Việc thực hiện các phép thử

Việc phê duyệt phép thử các nguyên mẫu thử được thực hiện theo TCVN ISO 9000 (ISO 9000) bởi:

- a) Một tổ chức cấp chứng nhận độc lập theo TCVN ISO 9000 (ISO 9000), hoặc
- b) Một tổ chức được chính phủ thừa nhận có đủ trình độ đánh giá toàn bộ hoặc một phần.

Tổ chức thực hiện thử nghiệm phải tiếp cận với các tài liệu liệt kê ở Điều 10.

Không kể các tổ chức thử đã thực hiện thử nghiệm đồng nhất hoặc nhiều thử nghiệm bắt buộc theo các quy tắc khác, hai thiết bị nguyên mẫu được đối chiếu (A) và (B) phải được thử nghiệm theo Bảng 2 theo trình tự ký hiệu và phải thoả mãn các tiêu chuẩn thử nghiệm cá nhân quy định trong 5.8.

Nếu hộp phoi nhiễm được thiết kế dùng cho nhiều cấp hoặc loại, thì phải thực hiện các thử nghiệm nguyên mẫu cho từng cấp hoặc loại.

Cùng với thử nghiệm nguyên mẫu, nhà sản xuất phải thực hiện phép thử để chứng tỏ hiệu quả che chắn trên từng hộp phoi nhiễm đã sản xuất. Tương tự nhà sản xuất phải thực hiện phép thử để kiểm tra chất lượng bộ nguồn trên từng bộ nguồn đã sản xuất, theo Điều 11.

6.2 Thử độ bền lâu

6.2.1 Mục đích

Thử nghiệm nhằm mục đích kiểm tra khả năng chịu môi và mài mòn các chi tiết khác nhau được dùng trong quá trình chuyển trạng thái của hộp phoi nhiễm từ vị trí an toàn tới vị trí làm việc và quay trở lại vị trí an toàn, (cụ thể cơ cấu an toàn tự động, thiết bị nối giữa bộ điều khiển từ xa, bộ nguồn và các chi thị liên quan).

6.2.2 Nguyên tắc

Thử nghiệm phải được thực hiện theo cách các chuỗi hoạt động bình thường của thiết bị phải được lặp lại luân phiên bằng cách đảo ngược chiều chuyển động.

Trong mỗi chu trình, cơ cấu an toàn tự động phải được nhả và bộ nguồn phải chuyển động từ vị trí an toàn tới vị trí làm việc và sau đó quay lại vị trí an toàn.

Tốc độ chuyển động.

TCVN 5869: 2010

- Tốc độ chuyển động tối thiểu cho hộp phoi nhiễm loại I phải là 30 r/min hoặc một giây cho mỗi chu kỳ khi cần nhanh hơn. Tốc độ chuyển động phải giữ nguyên không đổi đến khi bộ nguồn dừng lại tại mỗi $\frac{1}{2}$ chu kỳ.

- Tốc độ chuyển động với hộp phoi nhiễm loại II sẽ là 0,75 m/s với chuyển động thẳng của bộ nguồn. Tốc độ chuyển động phải giữ không đổi tới khi bộ nguồn dừng lại tại mỗi cuối chu kỳ.

Lực cần thiết cho thử nghiệm phải là hai lần lực đo được theo 6.3 (thử độ bền của hệ thống khi dẫn nguồn).

6.2.3 Quy trình

Toàn bộ hộp phoi nhiễm loại II được lắp với bộ điều khiển từ xa và ống dẫn nguồn ra phải được ghép với thiết bị thử nghiệm. Chiều dài chiếu phải là chiều dài cực đại theo khuyến nghị của nhà sản xuất theo đặc tính kỹ thuật.

Việc lắp ráp các phụ tùng này trong thiết bị phải thực hiện theo cấu hình cho trong Hình 6, hiệu chỉnh chiều dài như mô tả chi tiết theo Hình 6.

Với loại I và loại II, tổng số chu trình cần phải thực hiện theo Bảng 3.

Bảng 3 - Chu trình thử độ bền

Loại chu trình	Số chu trình
Chu trình chuẩn	50 000
Chu trình cho dụng cụ khẩn cấp điều khiển từ xa nếu có ^a	10
Tổng số chu trình	50 010
^a Chu trình thực hiện trên dụng cụ khẩn cấp với bộ điều khiển từ xa hoạt động không dùng tay.	

Với hộp phoi nhiễm loại I, toàn bộ chu trình chuẩn bao gồm việc thay đổi bộ điều khiển từ xa từ vị trí an toàn tới vị trí làm việc và quay trở lại vị trí an toàn. Với hộp phoi nhiễm loại II, toàn bộ chu trình chuẩn bao gồm việc di chuyển bộ nguồn từ vị trí an toàn tới vị trí làm việc và quay lại vị trí an toàn.

Thử nghiệm không được gián đoạn sau 10000 chu trình đầu tiên và không nhiều hơn bốn lần trong khi thử nghiệm toàn bộ việc thao tác bảo dưỡng chung (chỉ làm sạch và cho dầu).

Không cho phép bảo dưỡng bộ nguồn hoặc kết nối của nó trước khi bộ nguồn chịu số chu trình thử nghiệm bằng hai lần số chu trình theo thiết kế. Số chu trình này không được ít hơn 10000 theo quy định trong tài liệu theo Điều 9. Trong mọi trường hợp, không được phép bảo dưỡng trước khi kết thúc thử nghiệm (50000 chu trình)

6.3 Thử độ bền của hệ thống khi dẫn nguồn

Thử nghiệm này phải được thực hiện trên hộp phoi nhiễm loại II trước và sau thử hoạt động (5.8.3).

6.3.1 Nguyên tắc

Mục đích của thử nghiệm này là xác định sức chịu đựng khi dẫn nguồn bởi:

- Hộp phoi nhiễm sau khi thử chịu rung và va đập (6.4.5 và 6.4.6);
- Bộ nguồn sau khi thử kéo (6.5);
- Bộ điều khiển từ xa và cáp sau khi thử đập và uốn, cuộn vòng và kéo (6.6.1 với 6.6.3) và;
- Ống dẫn nguồn ra và đầu phoi nhiễm của nó sau khi thử đập và uốn, cuộn vòng và kéo (6.7.2 tới 6.7.4).

6.3.2 Trang bị

Hộp phoi phải được trang bị một bộ nguồn có đường kính lớn nhất và chiều dài lớn nhất tương thích với ống dẫn nguồn ra kiểm tra đang thực hiện (phù hợp với hướng dẫn của nhà sản xuất kèm theo thiết bị).

Trục khuỷu truyền động motor của thiết bị thử nghiệm phải được cung cấp dụng cụ đo lực hoặc moment lực và dụng cụ ghi.

6.3.3 Quy trình

Nối bộ điều khiển từ xa với hộp phoi nhiễm theo cấu hình trình bày trên Hình 6.

Nối hộp phoi nhiễm với chiều dài cực đại ống dẫn nguồn ra (như quy định của nhà sản xuất) đã được thử nghiệm. Với ống dẫn nguồn ra mềm, dùng cấu hình như Hình 6. Bán kính cong quy định cho mỗi lần thay đổi hướng là bán kính cong nhỏ nhất do nhà sản xuất quy định.

Nếu chiều dài cực đại của ống dẫn nguồn ra không đủ thích ứng cho cấu hình đầy đủ thì ống dẫn nguồn ra phải theo cấu hình này càng giống càng tốt.

Trước và sau thử nghiệm theo 6.3.1, thực hiện 10 chu trình đầy đủ chuyển động của bộ phận nguồn từ vị trí an toàn tới vị trí làm việc và quay trở lại vị trí an toàn, ghi lại lực dẫn động trong mỗi chu trình. Tốc độ chuyển động thẳng phải theo quy định trong 6.2.2.

6.4 Thử hộp phoi nhiễm

6.4.1 Thử hiệu quả che chắn (xem 5.3)

6.4.1.1 Nguyên tắc

Thử nghiệm gồm việc kiểm tra sự rò rỉ phóng xạ từ hộp phoi nhiễm để đảm bảo rằng liều lượng phóng xạ nằm trong giới hạn quy định của tiêu chuẩn này (xem Bảng 1 trong 5.3).

6.4.1.2 Quy trình

Tháo bộ điều khiển và ống dẫn nguồn ra, tiến hành thử chỉ riêng hộp phoi nhiễm ở vị trí khóa cùng với cáp bảo vệ, đầu cắm và các dụng cụ tương tự tại chỗ. Trước khi đo mức tại bề mặt, hoặc cách bề mặt 50 mm, kiểm tra bản (theo TCVN 7078-1 (ISO 7503-1)) xem bề mặt của hộp phoi nhiễm có bị nhiễm bản phóng xạ hay không.

Nạp vào hộp phoi nhiễm nguồn kín chất phóng xạ thích hợp đã biết độ phóng xạ. Đo suất liều tương đương môi trường trên toàn bộ bề mặt hộp phoi nhiễm, tại bề mặt hoặc cách 50 mm từ bề mặt, cùng với phép đo tại vị trí cách bề mặt 1 m, để xác định giới hạn suất liều tương đương môi trường như trong 5.3 là không bị vượt quá tại bất kỳ vị trí và hướng nào.

Đo suất liều tương đương môi trường trên bề mặt hộp phoi nhiễm, sử dụng phim chụp tia X hoặc dụng cụ thích hợp khác có diện tích mặt cắt ngang không lớn hơn 10 cm^2 . Đo suất liều tương đương môi trường cách bề mặt 50 mm, dùng bộ phát hiện có diện tích tiết diện ngang không lớn hơn 10 cm^2 và có kích thước dài không vượt quá 5 cm. Đo suất liều tương đương môi trường cách bề mặt 1 m dùng bộ phát hiện có diện tích mặt cắt ngang không vượt quá 100 cm^2 và kích thước dài không quá 20 cm.

Ngoại suy các suất liều tương đương môi trường từ các suất liều với công suất cực đại của hộp phoi nhiễm. Phép ngoại suy cần tính đến độ nhạy của dụng cụ đo phóng xạ và độ phóng xạ cực đại lý tưởng đã dùng.

Trong trường hợp hộp phoi nhiễm cấp F, không cần đo suất liều tương đương môi trường ở các vị trí không tiếp cận được.

CHÚ THÍCH: Thông tin về thử rò rỉ phóng xạ xem ISO 2855.

6.4.2 Thử phá khóa (xem 5.8.4.2)

6.4.2.1 Nguyên tắc

Phép thử bao gồm việc kiểm tra sao cho khóa hộp phoi nhiễm chịu được lực phá khóa, khi nó ở vị trí khóa không có chìa khóa.

6.4.2.2 Trang bị

Một dụng cụ được lắp với thành phần của hộp phoi nhiễm được kẹp chặt bằng khóa. Dụng cụ này phải có khả năng tác dụng một lực hay moment lực đo được.

6.4.2.3 Quy trình

Xác định phần tổn thương nhất của cơ cấu khóa.

Tác dụng một lực tăng dần sao cho sau 40 s sẽ là 400 N. Duy trì lực này trong 5 s. Giảm lực từ từ trong 10 s.

Lặp lại phép thử mười lần liên tiếp.

Kiểm tra để đảm bảo rằng hộp phơi nhiễm không thể mở ra được nếu không dùng chìa khóa.

6.4.3 Thử quai sách, bộ phận gá lắp hoặc nâng hạ (xem 5.8.4.3) cho cấp P và M

6.4.3.1 Nguyên tắc

Phép thử bao gồm việc kiểm tra xác định quai sách, bộ phận gá lắp hoặc nâng hạ có khả năng chịu được lực tính bằng 25 lần trọng lượng hộp phơi nhiễm.

6.4.3.2 Quy trình

Tác dụng một lực bằng 25 lần trọng lượng hộp phơi nhiễm vào phần yếu nhất của quai sách, bộ phận gá lắp hoặc nâng hạ.

Đảm bảo rằng quai sách, bộ phận gá lắp hoặc nâng hạ giữ nguyên chức năng và gắn chặt với hộp phơi nhiễm.

6.4.4 Thử rơi ngẫu nhiên (xem 5.8.4.6).

6.4.4.1 Nguyên tắc

Phép thử đối với hộp phơi nhiễm ở vị trí khóa (gồm cáp bảo vệ, đầu nối và các dụng cụ tương tự) khi bị rơi tự do trong điều kiện tai nạn mô phỏng, để xem có đảm bảo rằng bộ nguồn sẽ không ngẫu nhiên phơi nhiễm do rơi.

Phép thử phải bao gồm một lần rơi trên bia.

6.4.4.2 Quy trình

- Hộp phơi nhiễm phải rơi trên bia sao cho gây nên hiệu ứng đáng kể về an toàn phóng xạ.
- Chiều cao rơi tính từ điểm thấp nhất của hộp phơi nhiễm tới mặt trên của bia phải là 1,2 m.
- Bia phải là mặt phẳng ngang, sao cho bất kỳ sự tăng lên nào về sức bền chống dịch chuyển hay biến dạng của nó, do va đập của hộp phơi nhiễm, sẽ không tăng đáng kể sự hư hỏng với hộp phơi nhiễm.

VÍ DỤ: Bia có thể là tấm thép phẳng đặt trên một khối bê tông, có khối lượng ít nhất gấp 10 lần bất kỳ mẫu thử nào rơi trên nó. Khối bê tông phải đặt trên nền đất cứng, và chiều dày của tấm thép đặt trên phải ít nhất là 12,5 mm và phủ ướt trên khối bê tông để tiếp xúc tốt. Bia phải có kích thước phẳng lớn hơn ít nhất là 500 mm về mọi phía so với bất kỳ mẫu thử nào được thử rơi trên nó, và phải có dạng gần với hình lập phương nếu có thể.

6.4.5 Thử độ bền chống rung (xem 5.8.4.4) cho cấp P và M

6.4.5.1 Yêu cầu chung

Nguyên tắc, thuật ngữ và phương pháp dùng trong thử nghiệm này phải phù hợp với

6.4.5.2 Nguyên tắc

Mục đích của phép thử này là xác định các tần số riêng đặc trưng cho hộp phoi nhiễm và nghiên cứu sự thay đổi các tần số này để xác định rằng hộp phoi nhiễm có khả năng chịu được rung động gấp phải khi vận chuyển.

CHÚ THÍCH 1: Các tần số riêng được định nghĩa là các tần số mà cộng hưởng cơ học sai lệch lớn hơn 30 % so với gia tốc cực đại cho trong 6.4.5.5.1 (khuyết tật trong khi lắp ráp và kết nối cơ khí các phần tử cấu thành, hoặc khi xảy ra các dấu hiệu khác của đáp ứng như nhiễu và đập, rền bên trong).

CHÚ THÍCH 2: Điều kiện và giá trị của các thông số rung là các đặc tính chung của điều kiện vận tải thông thường.

6.4.5.3 Trang thiết bị

Dụng cụ thử nghiệm (nền rung) phải phù hợp với TCVN 7699-2-6 (IEC 60068-2-6) để gây rung các chi tiết của thiết bị được thử theo 3 trục thẳng góc với nhau, trong khi đảm bảo vị trí vận chuyển thường dùng của hộp phoi nhiễm.

6.4.5.4 Bộ nguồn

Thử nghiệm này áp dụng cho hộp phoi nhiễm được chất tải bằng bộ nguồn mô phỏng ở vị trí khóa gồm cả cáp bảo vệ, đầu nối và dụng cụ tương tự, còn bộ điều khiển và bộ chấn chiếu được tháo ra.

6.4.5.4.1 Lắp đặt hộp phoi nhiễm

Hộp phoi nhiễm phải được lắp chặt trên thiết bị thử, phù hợp với TCVN 7699-2-47 (IEC 60068-2-47) sao cho nó không thể di chuyển độc lập trên nền. Sự lắp đặt này phải không làm thay đổi tần số riêng của hộp phoi nhiễm đang thử.

6.4.5.4.2 Định vị và lắp ráp gia tốc kế

Gia tốc kế không được định vị trên các chi tiết tán rivê, trong vùng lân cận quanh chúng hoặc trên các dụng cụ có cơ cấu quay hay dịch chuyển (ví dụ cửa chấn hoạt động kiểu trục quay, cửa chấn hoạt động kiểu trượt).

Gia tốc kế phải được định vị thích hợp, có đủ số lượng sao cho đáp ứng gia tốc thu được cung cấp đủ dữ liệu để thử cộng hưởng cơ học.

Gia tốc kế được lắp trên hộp phoi nhiễm được thử, phù hợp với TCVN 7699-2-47 (IEC 60068-2-47).

6.4.5.5 Quy trình

Hộp phoi nhiễm, kể cả bộ nguồn mô phỏng là đối tượng thử rung

Quy trình thử gồm ba lần chạy thử.

- Phép thử độ bền lâu nhờ quét để xác định các tần số riêng;

- Phép thử độ bền lâu tại tần số riêng;
- Phép thử độ bền lâu.

Mỗi phép thử được thực hiện liên tiếp theo hai trục thẳng góc với nhau.

6.4.5.5.1 Độ bền lâu với quét tần số (xác định các tần số riêng)

Hộp phoi nhiễm được thử theo hai trục thẳng góc (với hộp phoi nhiễm loại II một trục phải song song với hướng di chuyển của bộ nguồn) để gây rung mạnh, xác định theo tổ hợp ba thông số sau:

- Dải tần số $10 \text{ Hz} \pm 1 \text{ Hz}$ tới $150 \text{ Hz} \pm 3 \text{ Hz}$.
- Gia tốc cực đại: $9,8 \text{ m/s}^2$
- Độ kéo dài của sức căng: chu trình quét (dải tần số từ 10 Hz đến 150 Hz và quay trở lại 10 Hz) với tốc độ quét 1 octave/min trong phạm vi 10 %.

Việc quét phải liên tục (thay đổi liên tục tần số theo thời gian) để tránh sự tăng bất thành linh của tần số, gây nên các mấp mô tần số riêng.

6.4.5.5.2 Độ bền lâu tại tần số riêng

Hộp phoi nhiễm được thử tại mỗi tần số riêng thu được sau phép thử theo 6.4.5.5.1 với khoảng thời gian $30 \text{ min} \pm 1 \text{ min}$ tại cùng một gia tốc cực đại như trong 6.4.5.5.1. Phép thử có thể được thực hiện trong dải tần số $\pm 10 \%$ quanh tần số riêng thu được.

Trong trường hợp có một vài tần số riêng theo cùng một trục, khoảng thời gian này được chia đều cho mỗi tần số (nếu không có nhiều hơn 3 tần số trong một trục).

6.4.5.5.3 Độ bền lâu

Hộp phoi nhiễm được thử, theo cùng một cách như trong 6.4.5.5.1.

- 15 chu trình quét, nếu đã thực hiện thử độ bền lâu ở tần số riêng, hoặc
- 25 chu trình quét, nếu không phát hiện được tần số riêng nào.

6.4.6 Thử khả năng chịu va đập

Phép thử này được thực hiện sau khi thử rung. Phép thử được thực hiện với hộp phoi nhiễm (B) gồm bộ nguồn mô phỏng, không có bộ điều khiển từ xa và ống dẫn nguồn ra, nhưng được khóa và có cáp bảo vệ tại chỗ. Phép thử gồm việc mô phỏng các va đập khác nhau mà một thiết bị có thể phải chịu khi được mang trên chiều dài cánh tay đòn (va đập ngang khi va chạm với vật cản), hoặc được mang trên xe đẩy (va chạm thẳng đứng khi vượt qua vật cản) để xác định khả năng chịu va đập như vậy.

6.4.6.1 Hộp phoi nhiễm cấp P - va đập ngang

6.4.6.1.1 Trang thiết bị

TCVN 5869: 2010

Bia gồm thanh thép có mặt đầu phẳng thẳng đứng đường kính 50 mm, chiều dài 300 mm đặt nằm ngang được cố định hay hàn với khối cứng có khối lượng gấp 10 lần hộp phoi nhiễm.

Phương tiện treo không được tạo ra sự quay đáng kể hộp phoi nhiễm quanh trục thẳng đứng trước khi va đập.

6.4.6.1.2 Quy trình

Chọn các vùng trên hộp phoi nhiễm khi bị va đập sẽ tạo nên ảnh hưởng đáng kể đối với sự an toàn phóng xạ. Treo hộp phoi nhiễm ở các điểm cố định sao cho khi ở trạng thái đứng yên, một trong những mặt được lựa chọn tiếp xúc với bia. Dịch chuyển hộp phoi nhiễm khỏi vị trí đứng yên đến khi trọng tâm của nó cao hơn vị trí đứng yên 100 mm và thả nó, sao cho nó dao động theo chuyển động của con lắc về phía bia. Thực hiện các va đập này 20 lần trên mỗi vùng đã chọn.

6.4.6.2 Hộp phoi nhiễm cấp P - Va đập thẳng đứng

6.4.6.2.1 Trang thiết bị

Bia cứng (ví dụ thép hay bê tông) phải gồm một khối lượng bằng ít nhất 10 lần hộp phoi nhiễm và có một bề mặt ngang, phẳng được phủ một tấm gỗ dán cứng dày 25 mm (7 hoặc 9 lớp dán).

6.4.6.2.2 Quy trình

Từ vị trí mang bình thường cho hộp phoi nhiễm rơi 100 lần từ độ cao 150 mm lên trên bia cứng.

Phép thử có thể được thực hiện bằng tay hoặc dùng cơ cấu cơ khí thích hợp.

6.4.6.3 Hộp phoi nhiễm cấp M

Thực hiện phép thử bằng cách đặt hộp phoi nhiễm trên xe lăn, hoặc dụng cụ khác để dễ dàng chuyển động với tốc độ ít nhất 1 m/s, cho rơi tự do từ một bậc có chiều cao 150 mm. Mép của bậc phải sao cho nó không bị méo do thao tác.

Nền đáy bậc rơi phải cứng rắn (ví dụ bê tông hoặc đá tảng). Nếu không phải như vậy (ví dụ gỗ hay đất nện) thì phải phủ trên mặt đất một tấm thép dày ít nhất 10 mm.

Thực hiện phép thử này 100 lần.

6.5 Thử kéo bộ nguồn

6.5.1 Yêu cầu chung

Phép thử này phải được thực hiện với hộp phoi nhiễm loại II trước và sau khi thử hoạt động (xem 5.8.5).

6.5.2 Nguyên tắc

Mục đích của phép thử này là xác định khả năng của bộ nguồn, với nguồn mô phỏng, để chịu được ứng suất mà nó phải chịu trong quá trình sử dụng.

6.5.3 Quy trình

Thực hiện hai phép thử sau:

- a) Lắp cáp điều khiển với bộ nguồn muốn thử. Giữ đầu đối diện của bộ nguồn. Tác dụng lực kéo tăng dần lên cáp điều khiển sao cho sau 10 s đạt được 1000 N và giữ lực này trong 5 s. Thực hiện phép thử này trong 10 lần.
- b) Lắp cáp điều khiển với bộ nguồn muốn thử. Giữ đường kính lớn nhất của bộ nguồn (ví dụ phần dùng để dùng việc rút bộ nguồn, khi nó tới vị trí đóng kín bên trong hộp phơi nhiễm). Tác dụng 1 lực kéo tăng dần lên cáp điều khiển sao cho sau 10 s đạt được 1000 N và duy trì lực này trong 5 s. Làm phép thử này 10 lần.

6.6 Thử bộ điều khiển từ xa

6.6.1 Thử đập và uốn (xem 5.8.6)

6.6.1.1 Nguyên tắc

Phép thử mô phỏng sự đập và uốn vỏ cáp điều khiển bằng gót va đập.

6.6.1.2 Trang thiết bị

Bề mặt thử phải bằng phẳng và nằm ngang có khối lượng 150 kg và đủ cứng để không bị biến dạng khi gót thép tác dụng lên nó khi không có mẫu thử. Dụng cụ gồm một cần dài 1 m, lắp sao cho nó có thể đu đưa ở đầu trên và khớp với tấm thép phẳng kích thước 70 mm x 70 mm tại đầu dưới của cần. Mép của gót được làm tròn bán kính 2 mm theo mép ngang và bán kính 5 mm theo mép thẳng đứng (Hình 5). Gót và cần có khối lượng 15 kg. Thêm vào đó, hai thanh thép, mỗi thanh có đường kính 50 mm, chiều dài 300 mm cần cho phép thử vỏ cứng.

Trong trường hợp ống dẫn nguồn ra và vỏ dự trữ ghép với nhau (vỏ chắn cấu trúc biên) bề mặt thử được khớp với đường dẫn bên để ngăn cản chuyển động tương đối của vỏ chắn trong khi tác động.

Đường dẫn có đặc tính sau:

- Chiều dài lớn hơn 2 lần chiều dài gót;
- Chiều cao nằm trong khoảng 0,5 đến 0,75 lần chiều cao vỏ chắn cho trường hợp vỏ chắn nối nhau, và nằm trong khoảng 1,5 đến 0,75 lần chiều cao vỏ chắn cho trường hợp vỏ chắn chồng lên nhau.

6.6.1.3 Quy trình

Với vỏ chắn mềm, đặt vỏ chắn (chèn cáp điều khiển) phẳng trên bề mặt thử. Đặt gót tại 1 điểm trên vỏ chắn. Nếu hai vỏ chắn nối nhau, gót rơi đồng thời trên cả hai vỏ chắn.

TCVN 5869: 2010

Với vỏ chần cứng, đặt hai thanh thép song song với hai vỏ cách nhau 0,5 m tính từ trục. Đặt vỏ cứng theo hướng thẳng góc với các thanh theo mặt phẳng giữa các thanh. Đặt gót tại điểm giữa vỏ nằm giữa các thanh thép.

Nhấc cần, nâng cao đáy của gót lên 300 mm cao hơn bề mặt trên của vỏ. Thả cần cho chuyển động dừng đưa tự do. Thực hiện phép thử này một lần với 10 điểm chọn ngẫu nhiên trên vỏ, một trong những điểm này phải là điểm nổi nếu có.

Với vỏ chần cấu trúc biên, phép thử thực hiện trên cáp điều khiển được chèn vào trong hai lớp vỏ, tại những điểm ngẫu nhiên theo cách sau:

- Năm điểm khi vỏ chần được đặt nổi nhau và gót rơi trên cả hai lớp đồng thời.
- Năm điểm khi hai vỏ chồng lên nhau trong mặt phẳng thẳng đứng và gót rơi trên đỉnh vỏ chần.

(Trong cả hai trường hợp, vỏ chần được giữ theo cạnh bên bằng đường dẫn).

6.6.2 Thử cuộn vòng (xem 5.8.6)

6.6.2.1 Nguyên tắc

Mục đích là làm cho bộ điều khiển từ xa chịu lực kéo mà nó có thể chịu đựng do lực uốn gây ra, khi lắp ráp bộ điều khiển từ xa để sử dụng.

6.6.2.2 Quy trình

Sắp xếp cáp điều khiển và vỏ chần thẳng hàng trên mặt phẳng nằm ngang. Đóng chặt một đầu của vỏ chần, sao cho nó không có bất kỳ di chuyển nào trong phép thử. Với vỏ, tạo thành vòng bán kính 500 mm trên mặt nằm ngang – kéo đầu tự do của vỏ, sao cho nó không quay, theo đường bán đầu với tốc độ 2,0 m/s đến khi không còn vòng và vỏ trở lại vị trí thẳng.

Thực hiện phép thử này 10 lần, tại 10 điểm cách đều nhau theo chiều dài của vỏ được thử, mỗi điểm là gốc của vòng.

6.6.3 Thử kéo (xem 5.8.6)

6.6.3.1 Nguyên tắc

Phép thử gồm việc mô phỏng lực kéo có thể xảy ra với hệ gồm vỏ bọc cáp điều khiển, cáp điều khiển, phần kết nối và cơ cấu điều khiển, khi sử dụng.

6.6.3.2 Quy trình

a) Vỏ bọc cáp điều khiển phải được lắp với cơ cấu điều khiển từ xa

- Đóng chặt bộ điều khiển từ xa sao cho nó không thể di chuyển trong khi thử mà không cần phải cố định cơ cấu điều khiển (ví dụ cần điều khiển);
- Tác dụng một lực kéo 500 N trong 30 s vào đầu cáp điều khiển nối với hộp phoi nhĩm;

- Thực hiện phép thử này 10 lần.

b) Cấp điều khiển phải được lắp với cơ cấu điều khiển

- Đóng chặt bộ điều khiển từ xa để nó không di chuyển trong khi thử. Cố định cơ cấu điều khiển (ví dụ cần điều khiển). Nối bộ nguồn với cấp điều khiển. Tác dụng một lực 1000 N trong 10 s vào đầu tự do của bộ nguồn. Thực hiện phép thử này 10 lần.

6.7 Thử ống dẫn nguồn ra và đầu phoi nhiễm (xem 5.8.7).

6.7.1 Tổng quan

Ống dẫn nguồn ra phải chịu các phép thử qui định tại 6.7.2 và 6.7.4 theo đúng trình tự.

Ống dẫn nguồn ra mềm phải chịu các phép thử qui định tại 6.7.2, 6.7.3 và 6.7.4 theo đúng trình tự. Các tiêu chí đạt các phép thử này quy định trong 5.8.6.

6.7.2 Thử đập và uốn (xem 5.8.7)

6.7.2.1 Nguyên tắc

Phép thử mô phỏng sự đập và uốn cong ống dẫn nguồn ra bằng gót giày của người.

6.7.2.2 Trang thiết bị

Giống như mô tả trong 6.6.1.2.

6.7.2.3 Quy trình

Giống như mô tả trong 6.6.1.3.

6.7.3 Thử uốn vòng (xem 5.8.7)

6.7.3.1 Nguyên tắc

Mục đích là làm cho ống dẫn nguồn ra chịu lực kéo mà nó có thể chịu đựng do lực uốn có thể xảy ra khi lắp đặt để sử dụng.

6.7.3.2 Quy trình

Đặt ống dẫn nguồn ra không kết nối, giữa hai tấm song song cách nhau không lớn hơn 5 lần đường kính ngoài của ống dẫn nguồn ra. Tạo thành vòng kín, phẳng và cố định một đầu sao cho nó không có bất kỳ di chuyển nào trong quá trình thử.

Tác dụng một lực kéo vào đầu tự do, theo phương tiếp tuyến với vòng để làm giảm đường kính của vòng. Lực này được tác dụng qua một lực kế sao cho nó đạt tới 200 N trong 5 s, sau đó giữ ở mức này trong 10 s.

Thực hiện phép thử này trong 10 lần. Mở vòng và lặp lại vòng tại cùng một điểm cho mỗi phép thử.

TCVN 5869: 2010

Nếu ống dẫn nguồn ra gồm nhiều kết nối với tiết diện khác nhau, làm lại phép thử có một kết nối trong vòng.

Làm kín vòng như ở trên sao cho điểm kết nối và chỗ giao nhau là đối diện với nhau.

6.7.4 Thử kéo (xem 5.8.7)

6.7.4.1 Nguyên tắc

Phép thử gồm việc mô phỏng lực kéo mà ống dẫn nguồn ra chịu đựng khi dùng. Phép thử chỉ cần áp dụng với hộp phoi nhiễm cấp P và cấp M.

6.7.4.2 Quy trình

Nối đầu ống dẫn nguồn ra với hộp phoi nhiễm. Cố định hộp phoi nhiễm sao cho nó không thể di chuyển trong khi thử.

Tác dụng lực kéo 500 N lên tiết diện cuối của vỏ chắn hoặc, nếu tiết diện cuối này là chỗ nối, tác dụng lực kéo lên phần đầu phoi nhiễm của chỗ nối.

Giữ lực này trong 30 s.

Thực hiện phép thử này 10 lần.

7 Ghi nhãn

7.1 Hộp phoi nhiễm

7.1.1 Trên mỗi hộp phoi nhiễm hay tấm kim loại được gắn cố định bền lâu trên hộp phoi nhiễm phải được ghi nhãn bền lâu, không tẩy xóa được các thông tin chỉ ra trong 7.1.2 đến 7.1.9 bằng cách khắc, dập nổi hay các cách khác.

7.1.2 Ký hiệu bức xạ ion hóa cơ bản và từ "PHÓNG XẠ" với chữ có chiều cao không bé hơn 10 mm phù hợp với ISO 361.

7.1.3 Công suất cực đại của hộp phoi nhiễm cho hạt nhân phóng xạ định dùng. Công suất này phải được biểu thị bằng cả hai đơn vị đo becquerel và cury – giá trị cury ở trong ngoặc, ví dụ 3,7 TBq (100 Ci).

7.1.4 Số hiệu của tiêu chuẩn này và năm công bố, nghĩa là TCVN 5869: 2010 (ISO 3999: 2004), có nghĩa là phù hợp với tiêu chuẩn này. Việc ghi nhãn này chứng tỏ sự khẳng định của nhà sản xuất rằng thiết bị là phù hợp với tiêu chuẩn này. Sự khẳng định này phải được đề cập trong tài liệu của nhà sản xuất.

7.1.5 Tên nhà sản xuất, loại thiết bị và số loạt sản xuất.

7.1.6 Cấp của hộp phoi nhiễm.

7.1.7 Loại của hộp phoi nhiễm.

7.1.8 Tổng khối lượng hộp phoi nhiễm.

7.1.9 Khối lượng Uranium nghèo, nếu dùng, hoặc câu “chứa Uranium nghèo”.

7.2 Bộ giữ nguồn và bộ nguồn

Mỗi bộ giữ nguồn hoặc bộ nguồn phải được ghi nhãn sao cho cùng với từ “ PHÓNG XẠ” hoặc ký hiệu bức xạ ion hóa, khi dùng, những điều sau phải được nhìn rõ nhãn nhận dạng nhà sản xuất, loại và số seri của bộ giữ.

Các ký hiệu và ghi chú phải chịu được lửa, nước và liều lượng phóng xạ gamma là 10^8 Gy (10^{10} Rad).

Mỗi ký hiệu, nếu được, phải nhìn rõ toàn bộ khi người quan sát ở cách nhãn 0,5 m.

8 Nhận biết nguồn kín trong hộp phơi nhiễm

Hộp phơi nhiễm phải được thiết kế để có thể gắn nhãn mang những thông tin của nguồn kín dùng trong các thiết bị sau đây:

- Ký hiệu hóa học và số khối của hạt nhân phóng xạ;
- Độ phóng xạ và ngày đo độ phóng xạ, theo Becquerel, và theo curie để trong ngoặc;
- Số liệu nhận dạng của nguồn kín;
- Xác nhận của nhà sản xuất nguồn.

Các điều lưu ý ở trên phải được dán nhãn bền vững, cố định, có khả năng chống nhiệt và ăn mòn.

9 Các tài liệu kèm theo

Mọi thiết bị chụp ảnh bằng tia gamma trong công nghiệp phải kèm theo các tài liệu coi là “tài liệu kèm theo”, được cung cấp cùng với thiết bị cho người sử dụng.

Tài liệu này được chia làm 5 loại:

- Mô tả và các đặc trưng kỹ thuật của thiết bị;
- Giấy chứng nhận của nhà sản xuất;
- Hướng dẫn sử dụng
- Quy trình kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa;
- Hướng dẫn cách bố trí.

9.1 Mô tả và đặc trưng kỹ thuật của thiết bị

9.1.1 Mô tả

Phải cung cấp thông tin sau:

- Một chỉ dẫn rõ ràng về sử dụng định trước của thiết bị với cảnh báo về người sử dụng không có trình độ hoặc quy trình an toàn không đảm bảo có thể gây ra sự nguy hiểm chết người, đặc

biệt khi có khả năng bộ nguồn thoát ra và chiếu xạ.

- Hình vẽ hay ảnh chụp thích hợp cho phép nhận dạng mỗi phần chính và chi tiết của thiết bị, bao gồm bộ nguồn.
- Giản đồ cơ bản của hộp phơi nhiễm, bộ điều khiển từ xa, ống dẫn nguồn ra về đầu phơi nhiễm.
- Giải thích hoạt động, các giản đồ quy chiếu, chỉ dẫn rõ ràng trình tự mà bộ nguồn ra ngoài một phần hay toàn bộ khối hộp phơi nhiễm hay đầu phơi nhiễm.
- Giải thích hoạt động, theo các giản đồ quy chiếu, và mô tả các phương tiện theo đó, ít nhất đáp ứng được các yêu cầu trong 5.4.2 (chỉ thị vị trí an toàn hay không). Các phương tiện này có thể là nghe, nhìn hoặc cơ học.

9.1.2 Các đặc trưng kỹ thuật

Chỉ dẫn mọi đặc trưng chủ yếu để biết cách dùng đúng và sự vận hành của thiết bị, cụ thể là:

- Vật liệu che chắn dùng trong thiết bị;
- Tài liệu tham khảo của bộ điều khiển từ xa, ống dẫn nguồn ra có thể dùng cùng với hộp phơi nhiễm;
- Bán kính cong nhỏ nhất cho phép của các vỏ chắn này;
- Các đặc trưng kỹ thuật của nguồn kín có thể dùng trong hộp phơi nhiễm (xem TCVN 6853 (ISO 2919)) bao gồm việc phân loại thích hợp và các đặc trưng chủ yếu khác;
- Đặc trưng kỹ thuật của bộ giữ nguồn có thể dùng trong hộp phơi nhiễm;
- Độ phóng xạ cực đại của mỗi hạt nhân phóng xạ có thể dùng trong hộp phơi nhiễm;
- Dụng cụ hãm bộ giữ nguồn;
- Khi dùng bộ giới hạn chùm tia, hệ số truyền dẫn của bộ giới hạn chùm tia khả dĩ và đặc trưng hình học (ví dụ kích thước và hình dạng) của chùm tia phát ra;
- Chiều dài chiếu cực đại của bộ phận điều khiển từ xa có thể dùng trong hộp phơi nhiễm loại II;
- Bản chất, loại, điện thế, điện dung của acquy và pin và /hoặc bóng đèn khi dùng;
- Bản chất, điện thế, cường độ của dòng cấp cần thiết về thiết bị hoạt động, hoặc nạp điện cho bộ acquy;
- Giản đồ cơ bản của mạch điện, nếu có.

9.2 Chứng chỉ của nhà sản xuất

Với mỗi thiết bị, nhà sản xuất phải cung cấp:

- Giấy chứng nhận về sự phù hợp với tiêu chuẩn này; và

- Giấy chứng nhận về đo đặc suất liều tương đương môi trường, ngoại suy ra công suất cực đại có ở hộp phoi nhiễm.

9.3 Hướng dẫn sử dụng

Các hướng dẫn sử dụng sau đây phải dùng theo các thuật ngữ định nghĩa ở Điều 3.

- Các hướng dẫn về việc lắp ghép các phần khác nhau của thiết bị theo các cấu hình khác nhau bao gồm đầu phoi nhiễm.
- Hướng dẫn nói về trình tự các pha hoạt động khác nhau được thực hiện, khi lắp ghép thiết bị để dùng, **kèm theo cảnh báo về nguy cơ bị phoi nhiễm phóng xạ có thể gây ra khi không xem kỹ các hướng dẫn này.**
- Hướng dẫn về lưu giữ hộp phoi nhiễm.
- Hướng dẫn về dùng cáp bảo vệ, đầu nối và dụng cụ tương tự trên thiết bị khi không dùng thiết bị, để tránh người lạ đi vào ngẫu nhiên.

9.4 Quy trình kiểm tra bảo dưỡng và sửa chữa

Cần phải cung cấp các thông tin sau:

- Hướng dẫn việc thay thế bộ nguồn đã nạp và đóng gói nguồn đã phân hủy để vận chuyển và loại bỏ.
- Hướng dẫn về quy trình và tần suất bảo dưỡng.
- Hướng dẫn về bảo dưỡng bộ điều khiển từ xa.
- Hướng dẫn về kiểm tra thiết bị (bao gồm hộp phoi nhiễm, bộ điều khiển từ xa, ống dẫn nguồn ra và dự trữ, đầu phoi nhiễm) về độ sạch bên trong, sự biến dạng, sự nứt hoặc ăn mòn.
- Hướng dẫn những điều cần phải tuân theo khi có sự cố ngẫu nhiên đoán trước và chỉ dẫn về nguyên nhân có thể gây ra sự cố.

9.5 Hướng dẫn về bố trí

Người sử dụng phải được thông báo khi nào hộp phoi nhiễm và nguồn kín hết hạn hoạt động, chúng phải được bố trí một cách an toàn và thích hợp tuân theo các qui định quốc gia, đặc biệt đối với việc đóng gói và vận chuyển.

10 Tài liệu phụ cho phòng thử nghiệm để nghiên cứu sự phù hợp

Ngoài tài liệu cung cấp cho người sử dụng được quy định ở Điều 9, các tài liệu sau phải được cung cấp cho cơ quan có trách nhiệm được ủy quyền để thử nghiệm nguyên mẫu.

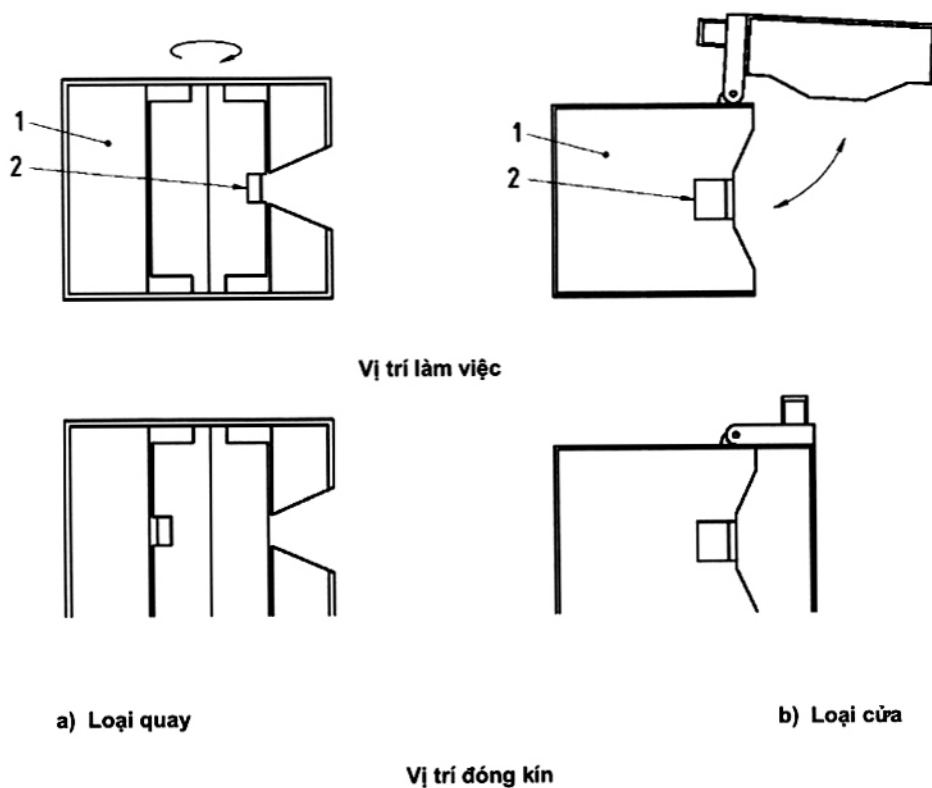
- Bản vẽ đầy đủ về cấu trúc hộp phoi nhiễm nguyên mẫu và các phụ tùng của nó;

TCVN 5869: 2010

- Mô tả cấu trúc có hình vẽ và kích thước hộp phơi nhiễm và tên gọi tất cả các phần tử;
- Danh mục các phép thử để bảo dưỡng và sửa chữa cần phải được thực hiện bởi nhà sản xuất;
- Các hệ số suy hao với bề dày tối thiểu của vật liệu che chắn cho loại hạt nhân phóng xạ chứa trong hộp phơi nhiễm;
- Mô tả phép thử kéo dãn để kiểm tra mỗi bộ nguồn và dụng cụ nối chúng.

11 Chương trình bảo đảm chất lượng

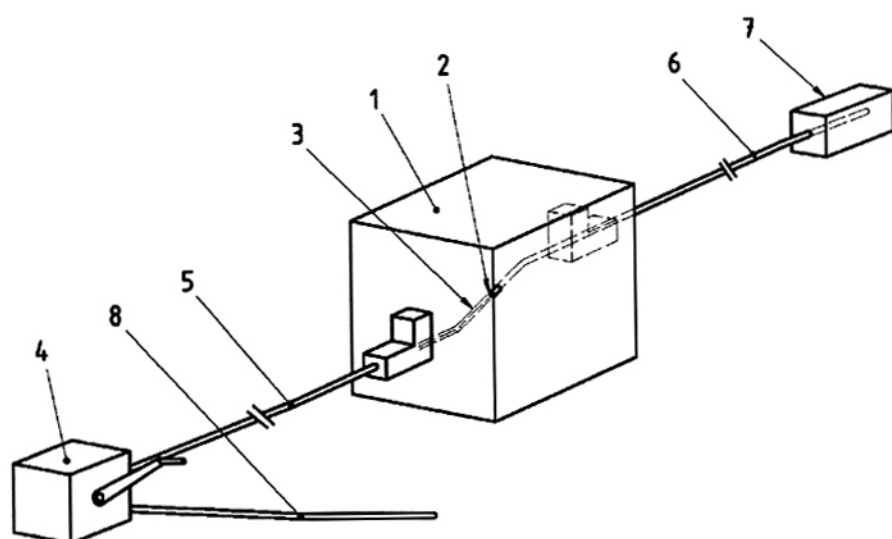
Phải xây dựng một chương trình đảm bảo chất lượng, như quy định trong TCVN ISO 9000 (ISO 9000), TCVN ISO 9001 (ISO 9001), hoặc TCVN ISO 9004 (ISO 9004), hoặc các quy định của IAEA STI-PUB 998 cho thiết kế, chế tạo, thử nghiệm, vận chuyển, kiểm tra, tư liệu của các thiết bị chụp ảnh bằng tia gamma. Mỗi nhà sản xuất những thiết bị như vậy phải phát triển một chương trình bảo đảm chất lượng thích hợp với độ phức tạp và số lượng thiết bị đã được thiết kế và chế tạo.



CHÚ DẪN:

- 1 Hộp phơi nhiễm
- 2 Nguồn phóng xạ kín

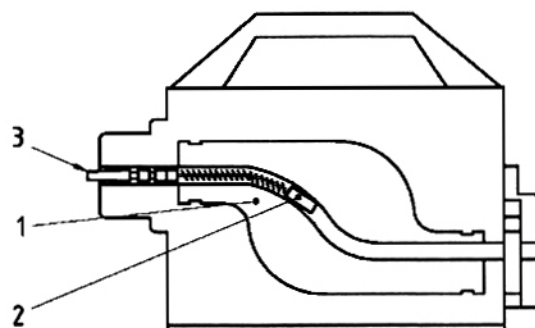
Hình 1 - Phác họa thiết bị chụp ảnh bằng tia gamma trong công nghiệp loại I



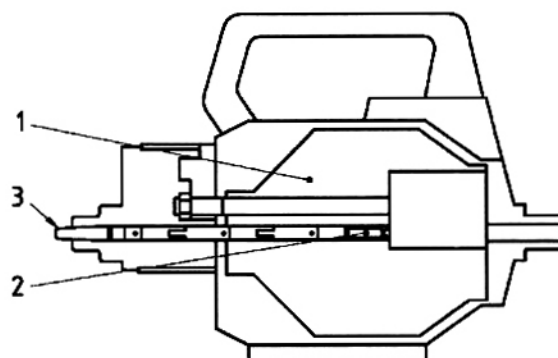
CHÚ DẪN:

- 1 Hộp phơi nhiễm
- 2 Nguồn phóng xạ kín
- 3 Bộ giữ nguồn
- 4 Bộ điều khiển từ xa
- 5 Cáp điều khiển và vỏ bọc
- 6 Ống dẫn nguồn ra
- 7 Đầu phơi nhiễm
- 8 Vỏ chắn dự trữ

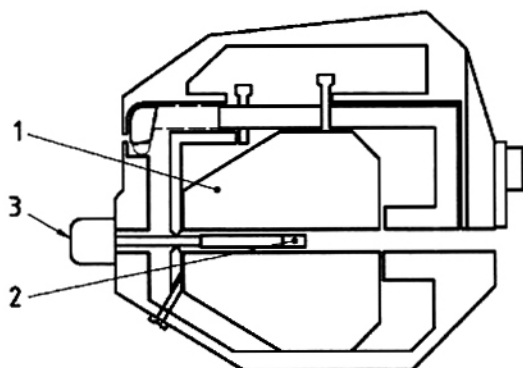
Hình 2 - Phác họa thiết bị chụp ảnh bằng tia gamma trong công nghiệp loại II



a) Mẫu kiểu chữ S



b) Mẫu kiểu quay



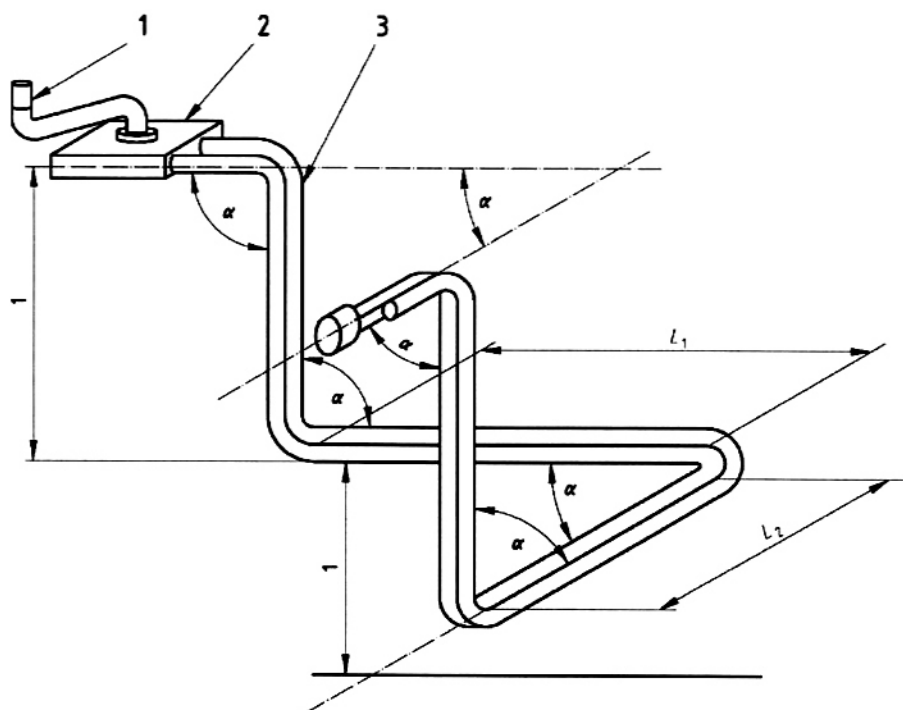
c) Mẫu kiểu ngón tay

CHÚ DẪN:

- 1 Lớp chắn
- 2 Nguồn phóng xạ kín
- 3 Bộ phận kẹp cáp điều khiển và vỏ chắn

Hình 3 - Ví dụ các hộp phơi nhiễm loại II

Kích thước tính bằng mét

**CHÚ DẪN:**

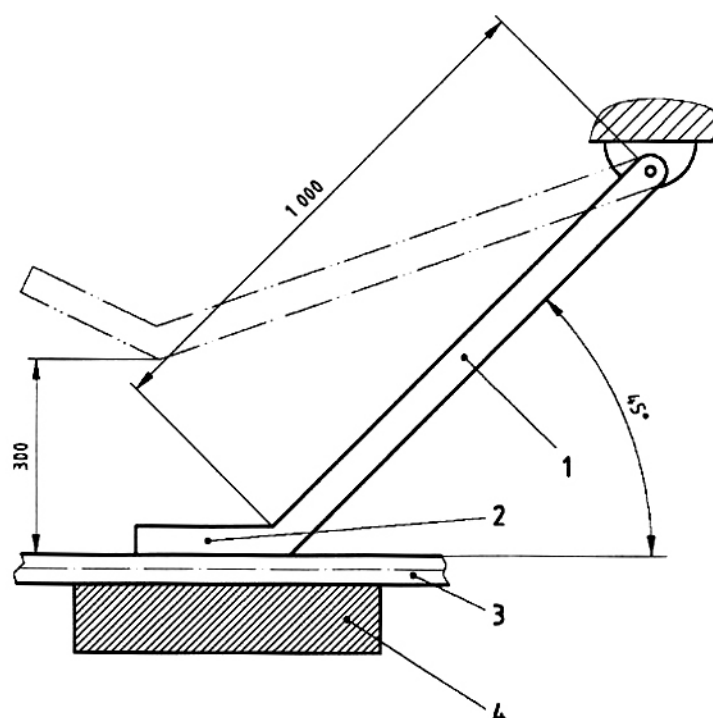
- 1 Cần điều khiển
- 2 Cơ cấu điều khiển
- 3 Cáp điều khiển và vỏ chắn

$\alpha = 90^\circ$ thay đổi hướng, với bán kính cong nhỏ nhất cho phép với vỏ điều khiển từ xa như chỉ rõ trong tài liệu kèm theo.

Cáp điều khiển và vỏ bọc dành riêng được trình bày đã liên kết như vỏ cấu trúc biên.

Hình 4 - Mô tả hình học phép thử bộ điều khiển từ xa (xem 5.8.6)

Kích thước tính bằng mét

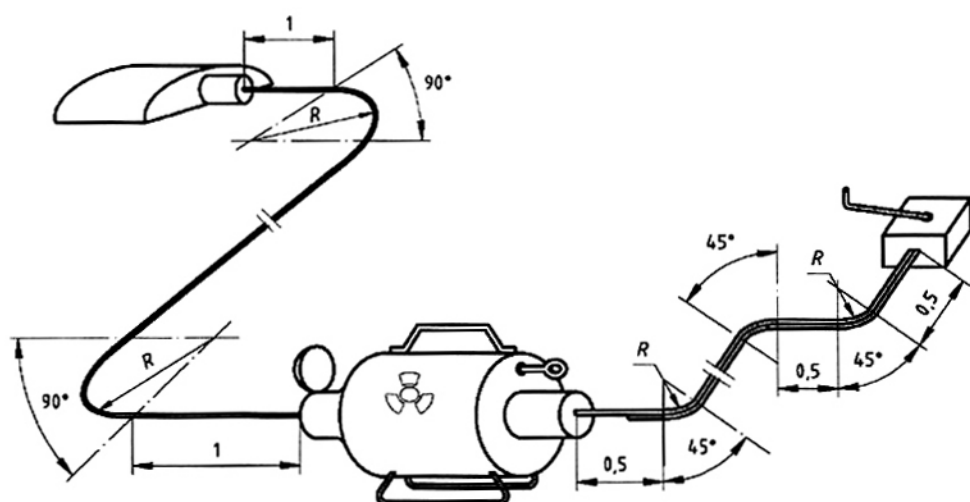


CHÚ DẪN:

- 1 Cân
- 2 Đế tựa
- 3 Vò chấn thử nghiệm
- 4 Bề mặt thử nghiệm

Hình 5 - Ví dụ dụng cụ thử đập (xem 6.6.1)

Kích thước tính bằng mét



Cho phép thử độ bền và các phép thử độ bền khi dẫn nguồn (xem 6.2.3 và 6.3.3).

Bộ điều khiển từ xa:

- Với chiều dài ≥ 3 m: ba chỗ cong 45° trong hai mặt phẳng và hai mức ($H = 1$ m).
- Với chiều dài < 3 m: theo sát phía trên càng gần càng tốt, nhưng giảm đều phần thẳng nếu cần.
- Với bán kính cong tối thiểu R theo qui định của nhà sản xuất.

Ống dẫn nguồn ra:

- Với chiều dài ≥ 3 m: hai chỗ cong 90° trong mặt phẳng ngang.
- Với chiều dài < 3 m: một chỗ cong 90° trong mặt phẳng ngang.
- Với bán kính cong tối thiểu R theo qui định của nhà sản xuất.

Hình 6 - Cấu hình thử nghiệm

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] ISO 2855, *Radioactive materials – Packagings – Tests for contents leakage and radiation leakage* (Vật liệu phóng xạ - Đóng gói – Thử nghiệm dò chất phóng xạ và dò phóng xạ).
 - [2] TCVN ISO 9000 (ISO 9000), *Hệ thống quản lý chất lượng – Cơ sở và từ vựng*.
 - [3] TCVN ISO 9001 (ISO 9001), *Hệ thống quản lý chất lượng – Yêu cầu*.
 - [4] TCVN ISO 9004 (ISO 9004), *Hệ thống quản lý chất lượng – Hướng dẫn việc cải thiện chất lượng*.
 - [5] ICRU 51:1993, *Quantities and units in radiation protection dosimetry* (Đại lượng và đơn vị đo trong phép đo liều lượng phòng phóng xạ).
-