

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 10803:2015  
ISO 14146:2000**

**BẢO VỆ BỨC XẠ - CÁC TIÊU CHÍ VÀ GIỚI HẠN NĂNG LỰC  
THỰC HIỆN CHO VIỆC ĐÁNH GIÁ ĐỊNH KỲ NHÀ CUNG  
CẤP LIỀU KẾ CÁ NHÂN ĐO BỨC XẠ GAMMA VÀ TIA X**

*Radiation protection - Criteria and performance limits for the periodic evaluation of processors  
of personal dosimeters for X and gamma radiation*

**HÀ NỘI - 2015**

**Lời nói đầu**

**TCVN 10803:2015** hoàn toàn tương đương với ISO 14146:2000.

**TCVN 10803:2015** do Ban kỹ thuật Tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 85 *Năng lượng hạt nhân* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố

## **Bảo vệ bức xạ – Các tiêu chí và giới hạn năng lực thực hiện cho việc đánh giá định kỳ nhà cung cấp liều kế cá nhân đo bức xạ gamma và tia X**

*Radiation protection – Criteria and performance limits for the periodic evaluation of processors of personal dosimeters for X and gamma radiation*

### **1 Phạm vi áp dụng**

Chất lượng của nhà cung cấp dịch vụ đo liều cá nhân (sau đây được gọi là “nhà cung cấp”) phụ thuộc cả vào đặc tính của hệ thống đo liều đã được phê duyệt<sup>1)</sup> (thử phê duyệt kiểu) và vào việc đào tạo và kinh nghiệm của nhân viên, cùng với các quy trình hiệu chuẩn và chương trình bảo đảm chất lượng.

Tiêu chuẩn này quy định các tiêu chí và quy trình thử được sử dụng trong việc chứng nhận định kỳ năng lực thực hiện của nhà cung cấp liều kế cá nhân.

Có thể tiến hành việc chứng nhận năng lực thực hiện như là một phần của quy trình phê duyệt đối với hệ thống đo liều cá nhân hoặc như là việc kiểm tra độc lập để chứng nhận rằng nhà cung cấp có đủ năng lực thực hiện các yêu cầu quy định trong tiêu chuẩn.

Tiêu chuẩn này áp dụng đối với liều kế cá nhân dùng để đánh giá bức xạ photon chiếu ngoài có năng lượng nằm trong khoảng 10 keV và 9 MeV.

Tiêu chuẩn này bao quát tất cả các loại liều kế cá nhân cần xử lý trong phòng thí nghiệm (ví dụ liều kế phim ảnh, liều kế nhiệt huỳnh quang, liều kế huỳnh quang bức xạ) và bao gồm các phép đo liên tục hoặc các phép đo được lặp lại đều đặn sau mỗi khoảng thời gian cố định (ví dụ vài tuần, một tháng).

---

<sup>1)</sup> Nếu tiêu chuẩn này được áp dụng cho một hệ thống đo liều chưa được phê duyệt (cấp chứng nhận mô hình hoặc thử nghiệm mẫu) thì trong phần tiếp theo của văn bản, phê duyệt hoặc thử nghiệm mẫu nên xem bản dữ liệu kỹ thuật do nhà sản xuất cung cấp hoặc bản dữ liệu do cơ quan quản lý yêu cầu.

## 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 phiên 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 bản sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 7942-1 (ISO 4037-1), *Bảo vệ bức xạ – Bức xạ chuẩn tia X và gamma hiệu chuẩn liều kế và máy đo suất liều và xác định đáp ứng của thiết bị theo năng lượng photon – Phần 1: Đặc tính bức xạ và phương pháp tạo ra bức xạ.*

ISO 1757, *Personal photographic dosimeters* (Liều kế phim cá nhân).

ISO 4037-3, *X and gamma reference radiation for calibrating dosimeters and dose rate meters and for determining their response as a function of photon energy – Part 3: Calibration of area and personal dosimeters and the measurement of their response as a function of energy and angle of incidence* (*Bức xạ chuẩn tia X và gamma dùng để hiệu chuẩn liều kế cá nhân và thiết bị đo suất liều và dùng để xác định sự phản ứng của chúng như là một hàm năng lượng photon – Phần 3: Hiệu chuẩn liều kế cá nhân và khu vực và phép đo sự phản ứng của chúng như một hàm năng lượng và góc tới*).

ICRP Publication 75, *General principles for the radiation protection of workers*, International Commission on Radiological Protection, Oxford, 1982. (Án phẩm ICRP 75, Nguyên tắc chung về bảo vệ bức xạ cho nhân viên, Ủy ban quốc tế về Bảo vệ bức xạ, Oxford, 1982).

ICRU Report 47, *Measurement of dose equivalents from external photon and electron radiations*, International Commission on Radiation Units and Measurements, Bethesda, 1992. (Báo cáo ICRU 47, Đo tương đương liều từ bức xạ photon và electron ngoài, Ủy ban quốc tế về các đơn vị và đo bức xạ, Bethesda, 1992).

ICRU Report 51, *Quantities and units in radiation protection dosimetry*, International Commission on Radiation Units and Measurements, Bethesda, 1993. (Báo cáo ICRU 51, Các đại lượng và đơn vị trong đo liều bảo vệ bức xạ, Ủy ban quốc tế về các đơn vị và đo lường bức xạ, Bethesda, 1993).

IEC 61066:1991, *Thermoluminescence dosimetry systems for personal and environmental monitoring*. (Hệ đo liều nhiệt huỳnh quang dùng để theo dõi liều cá nhân và môi trường).

## 3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa trong ISO 1757 và các thuật ngữ sau:

### 3.1

**Hệ thống đo liều/liều kế được phê duyệt** (approved dosimeter/dosimetry system)

Thiết kế liều kế cá nhân và hệ thống xử lý liên quan đó đã được cơ quan chứng nhận phê duyệt hoặc cho phép sử dụng.

### 3.2

#### **Mẫu đối chứng (control specimen)**

Một liều kế cá nhân cho phép ước tính liều bức xạ mà mẫu đánh giá nhận được ngoài liều bức xạ nhận từ phòng chiếu xạ.

CHÚ THÍCH: Mẫu đối chứng cung cấp một biện pháp đánh giá và loại bỏ sự đóng góp liều từ phông bức xạ tự nhiên và liều nhận được trong quá trình vận chuyển.

### 3.3

#### **Phòng thí nghiệm chiếu xạ (irradiating laboratory)**

Phòng thí nghiệm có nguồn bức xạ, thiết bị hiệu chuẩn và các cơ sở liên quan (tất cả đều theo tiêu chuẩn quốc gia) có thể chiếu xạ các liều kế từ mẫu đánh giá từ mẫu đánh giá với mức độ chính xác cao.

### 3.4

#### **Liều kế cá nhân (personal dosimeter)**

Một hoặc nhiều detector bức xạ thụ động nằm trong một bộ kẹp được thiết kế để người đeo nhằm mục đích đánh giá tương đương liều cá nhân của người đó.

### 3.5

#### **Nhà cung cấp (processor)**

Một tổ chức vận hành một hệ thống đo liều cá nhân, trong đó có thực hiện đánh giá việc đọc liều kế sau khi được sử dụng và có thể:

- Cung cấp liều kế cho người sử dụng;
- Ghi lại kết quả;
- Báo cáo kết quả cho người sử dụng.

### 3.6

#### **Cơ quan chứng nhận (qualification body)**

Một tổ chức được chính phủ, cơ quan quản lý hoặc cơ quan chỉ định cho phép thực hiện chứng nhận nhà cung cấp liều kế cá nhân hoặc cho phép sử dụng hệ thống đo liều.

CHÚ THÍCH: Cơ quan chứng nhận có thể bao gồm tổ chức đánh giá (xem 3.8).

### 3.7

#### **Mẫu đánh giá (evaluation sample)**

Một nhóm đại diện các liều kế cá nhân được lựa chọn ngẫu nhiên hoặc theo một cách khác được sử dụng để đánh giá năng lực thực hiện của nhà cung cấp.

## TCVN 10803:2015

CHÚ THÍCH: Mẫu đánh giá bao gồm các liều kế sẽ nhận chiếu xạ, liều kế không qua chiếu xạ hoặc liều kế làm mẫu đối chứng cho quy trình đánh giá.

### 3.8

#### Tổ chức đánh giá (evaluating organization)

Một tổ chức thực hiện hoạt động đánh giá năng lực thực hiện của nhà cung cấp và đánh giá các kết quả.

CHÚ THÍCH: Tổ chức đánh giá có thể bao gồm phòng thí nghiệm chiếu xạ.

## 4 Đại lượng đo

Đại lượng đo trong hoạt động đánh giá là tương đương liều cá nhân  $H_p(d)$  theo khuyến nghị của ICRU trong Báo cáo 47 và tất cả các lần chiếu xạ phải được thực hiện trên phantom ISO phù hợp với ISO 4037-3, trừ khi cơ quan có thẩm quyền quốc gia quy định dùng đại lượng khác hoặc phantom khác. Mỗi hệ thống đo liều phải được kiểm tra về tất cả các đại lượng mà hệ thống đó được phê duyệt cho phép đo, ví dụ  $H_p(10)$  hoặc  $H_p(0,07)$ .

## 5 Tần suất đánh giá

Đánh giá năng lực thực hiện chỉ có hiệu lực trong thời hạn đã công bố bởi cơ quan chứng nhận. Theo quy tắc chung, đánh giá năng lực thực hiện cần được lặp lại sau một khoảng thời gian nhất định, ví dụ một hoặc hai năm. Khoảng thời gian đánh giá không quá ba năm.

Cơ quan chứng nhận phải được thông báo về bất kỳ sự thay đổi đáng kể nào của nhà cung cấp và/hoặc trong hệ thống đo liều sau khi phê duyệt liều. Cơ quan chứng nhận sẽ khuyến nghị tiến hành một đợt đánh giá mới khi thấy rằng cải biên có thể làm thay đổi năng lực thực hiện của nhà cung cấp và/hoặc hệ thống đo liều.

## 6 Điều kiện thử

### 6.1 Điều kiện thử tiêu chuẩn và các điều kiện xử lý đặc biệt

Các đại lượng có thể ảnh hưởng tới kết quả như nhiệt độ môi trường, độ ẩm tương đối, phong nền bức xạ photon và sự nhiễm bẩn do các nguyên tố phóng xạ phải phù hợp với các điều kiện kiểm tra tiêu chuẩn quy định tại ISO 4037-3.

Trong suốt chu trình đánh giá năng lực thực hiện, mẫu đánh giá, bao gồm cả mẫu đối chứng, phải được lưu giữ trong điều kiện môi trường không làm ảnh hưởng đến kết quả phép đo thu được từ liều kế.

Phong nền bức xạ photon, được biểu thị dưới dạng tương đương liều, được tích lũy trong suốt chu trình đánh giá năng lực thực hiện phải nhỏ hơn 0,1 mSv.

Khi các liều kế đối chứng được tách ra khỏi các liều kế thử, phong nền bức xạ photon tích lũy, được biểu thị dưới dạng tương đương liều, phải nhỏ hơn 0,01 mSv.

## 6.2 Bức xạ photon

Các nguồn bức xạ phải được chọn ra từ các nguồn được quy định tại TCVN 7942-1 (ISO 4037-1). Có thể sử dụng hỗn hợp các nguồn.

Việc kiểm tra phải bao gồm dải các năng lượng photon và các góc tới đã được phê duyệt cho hệ thống đo liều. Việc lựa chọn đại lượng bức xạ phải được hướng dẫn có xem xét các yếu tố sau:

- Cần cố gắng thay đổi các đại lượng bức xạ được sử dụng cho các lần đánh giá năng lực thực hiện được lặp lại đối với cùng một hệ thống đo liều hoặc cùng một nhà cung cấp – một đại lượng bức xạ cần được giữ không thay đổi qua các lần đánh giá để đánh giá việc kiểm soát hiệu chuẩn;
- Các đại lượng bức xạ cần phải được chọn từ dải các năng lượng photon và các góc tới đã được phê duyệt cho hệ thống đo liều;
- Phần lớn các đại lượng bức xạ và góc tới cần phải tương đồng với các điều kiện được thấy trong giám sát bức xạ thường nhật nhằm ngăn ngừa việc đánh giá tập trung vào năng lực thực hiện dưới các điều kiện cực đoan.

Chỉ có thể sử dụng các bức xạ thuộc các dãy “phổ rộng” và dãy “suất liều kerma không khí cao” khi phổ của chúng bảo đảm rằng hầu hết các photon có năng lượng nằm trong dải năng lượng photon đã được phê duyệt cho hệ thống.

## 6.3 Dải liều

Việc kiểm tra phải phù hợp với dải liều đã được phê duyệt cho hệ thống. Việc lựa chọn các giá trị liều cần phải được hướng dẫn có xem xét các yếu tố sau:

- Cần cố gắng thay đổi các giá trị liều được sử dụng cho các lần đánh giá năng lực thực hiện được lặp lại đối với cùng một hệ thống đo liều hoặc cùng một nhà cung cấp;
- Các giá trị liều không nên quá 1 Sv nhằm bảo đảm sự tập trung phù hợp đối với các liều thường gặp trong bảo vệ bức xạ;
- Các giá trị liều không được nhỏ hơn 0,2 mSv mặc dù một giá trị liều tối thiểu cao hơn có thể cần để giới hạn sai số do việc làm tròn kết quả đo liều.

## 7 Giới hạn thực hiện

Đối với mỗi liều kế được chiếu xạ, tỷ số  $R$  giữa giá trị liều đo được  $H_s$  và giá trị thực quy ước  $H_c$  được tính theo:

$$R = \frac{H_s}{H_c}$$

phải đáp ứng điều kiện sau:

$$\frac{1}{F} \left( 1 - \frac{2H_0}{H_0 + H_c} \right) \leq R \leq F \left( 1 + \frac{H_0}{2H_0 + H_c} \right)$$

Trong đó:  $F$  là hệ số để giới hạn sai số tối đa của hệ thống đo liều tại giá trị liều cao và  $H_0$  là giới hạn dưới thấp nhất của dải liều được nêu trong 6.3. Theo ICRP 75,  $F$  nên bằng 1,5.

Tối đa một phần mười liều kế bị chiếu xạ có thể lớn hơn giá trị trên.

## 8 Quy trình vận hành

### 8.1 Cơ mẫu đánh giá

Đối với mỗi hệ thống đo liều do nhà cung cấp vận hành, ít nhất 13 liều kế phải đưa vào mẫu đánh giá. Để ba liều kế không được chiếu xạ: hai liều kế làm mẫu đối chứng cho phép đo tổng liều phông nền và liều nhận được trong quá trình vận chuyển, một liều kế còn lại được dùng làm dự phòng cho trường hợp sai hỏng hoặc vỡ. Số liều kế còn lại phải được chiếu xạ dưới điều kiện như quy định tại Điều 6.

Nếu đánh giá thực hiện được tiến hành với tần suất ít hơn một lần trong một năm khi đó số tối thiểu của liều kế được chiếu xạ sẽ phải tăng từ 10 lên 20.

### 8.2 Quy trình đánh giá

Nhà cung cấp phải chứng nhận rằng các liều kế được đưa ra để đánh giá phải đại diện cho các liều kế vẫn được cung cấp thường xuyên cho người sử dụng.

Để đảm bảo việc xử lý các liều kế đánh giá được thực hiện chính xác như cách thức xử lý liều kế cho các khách hàng bình thường của nhà cung cấp, tổ chức đánh giá có thể gửi một đại diện đến để lựa chọn các liều kế và quan sát để chắc chắn không có nỗ lực đặc biệt nào được thực hiện trong quá trình xử lý các liều kế.

Tổ chức đánh giá có thể lấy liều kế và trao đổi với nhà cung cấp dưới vai một "khách hàng giả" và nhờ đó ngăn ngừa nhà cung cấp xử lý mẫu đánh giá theo một cách khác với thông thường, điều mà có thể ảnh hưởng đến kết quả đánh giá.

### 8.3 Trình tự đánh giá

Thông thường, việc đánh giá được thực hiện theo năm bước sau:

- Nhà cung cấp đề nghị đánh giá hoặc tổ chức đánh giá tiến hành đánh giá mà nhà cung cấp biết hoặc không biết việc đó;
- Tổ chức đánh giá chuẩn bị kế hoạch đánh giá, lấy liều kế từ nhà cung cấp và tổ chức chiếu xạ liều kế;
- Nhà cung cấp xử lý liều kế theo cách thông thường và báo cáo liều đo được cho tổ chức đánh giá;
- Tổ chức đánh giá phân tích kết quả đánh giá và trình kết quả lên tổ chức đánh giá;
- Tổ chức đánh giá duy trì hồ sơ, trong đó phải có các thông tin sau cho từng liều kế:

- Nhận dạng duy nhất cho mỗi liều kế được kiểm tra;
- Năng lượng và góc tới của bức xạ;
- Các giá trị của liều phát ra và liều đo được.

## 9 Chứng nhận

Cơ quan chứng nhận phải thông báo kết quả cho nhà cung cấp.

Cơ quan chứng nhận phải đánh giá nhà cung cấp là có đủ năng lực nếu nhà cung cấp chỉ ra được sự phù hợp với các giới hạn năng lực thực hiện được nêu tại Điều 7 đối với mỗi hệ thống đo liều được kiểm tra.

Cơ quan chứng nhận phải trao cho nhà cung cấp giấy chứng nhận trong đó ít nhất phải qui định hệ thống đo liều và thời hạn có giá trị.

---