

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60580

Première édition
First edition
1977-01

Radiamètre de produit exposition-surface

Area exposure product meter



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60580: 1977

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- **«Site web» de la CEI***
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (IEV).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60580

Première édition
First edition
1977-01

Radiamètre de produit exposition-surface

Area exposure product meter

© IEC 1977 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

S

*Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue*

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Introduction	6
3. Terminologie	6
4. Eléments constitutants principaux	8
5. Performances	10
6. Limites d'erreur	10
7. Construction de la chambre d'ionisation	12
8. Affichage et adaptation	12
9. Commandes et réglages	16
10. Méthodes d'essais et d'étalonnage	16
11. Contrôleur d'étalonnage	20
12. Alimentation	20
13. Sécurité électrique	22
14. Marques et indications	22
15. Documents d'accompagnement	24
16. Certificats d'essais	24
ANNEXE A – Méthode d'essais et d'étalonnage	26
ANNEXE B – Terminologie	32
ANNEXE C – Symboles graphiques	42

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Introduction	7
3. Terminology	7
4. Main components	9
5. Performance	11
6. Limits of error	11
7. Construction of the ionization chamber	13
8. Display and presentation	13
9. Control and adjustment	17
10. Methods of test and calibration	17
11. Stability check device	21
12. Mains supply	21
13. Electrical safety	23
14. Marking	23
15. Accompanying documents	25
16. Test certification	25
APPENDIX A – Method of test and calibration	27
APPENDIX B – Terminology	33
APPENDIX C – Graphical symbols	43

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RADIAMÈTRE DE PRODUIT EXPOSITION-SURFACE

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 4) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand il est déclaré qu'un matériel est conforme à l'une de ses recommandations.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 62B: Appareils à rayons X fonctionnant jusqu'à 400 kV et dispositifs accessoires, du Comité d'Etudes N° 62 de la CEI: Equipements électriques dans la pratique médicale.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à La Haye en 1974. A la suite de cette réunion, un projet, document 62B(Bureau Central)23, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en août 1975.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')	Italie
Allemagne	Japon
Australie	Pays-Bas
Autriche	Roumanie
Belgique	Royaume-Uni
Danemark	Suède
Espagne	Suisse
Etats-Unis d'Amérique	Turquie
Israël	

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme:

Publications n° 50 (391): Vocabulaire Electrotechnique International, Chapitre 391: Détection et mesure par voie électrique des rayonnements ionisants.

278: Documentation à fournir avec les appareils de mesure électroniques.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

AREA EXPOSURE PRODUCT METER

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.
- 4) The IEC has not laid down any procedure concerning marking as an indication of approval and has no responsibility when an item of equipment is declared to comply with one of its recommendations.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 62B, X-Ray Equipment Operating up to 400 kV and Accessories, of IEC Technical Committee No. 62, Electrical Equipment in Medical Practice.

A first draft was discussed at the meeting held in The Hague in 1974. As a result of this meeting, a draft, Document 62B(Central Office)23, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in August 1975.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Romania
Austria	South Africa (Republic of)
Belgium	Spain
Denmark	Sweden
Germany	Switzerland
Israel	Turkey
Italy	United Kingdom
Japan	United States of America
Netherlands	

Other IEC publications quoted in this standard:

Publications Nos. 50 (391): International Electrotechnical Vocabulary, Chapter 391: Detection and Measurement of Ionizing Radiation by Electric Means.

278: Documentation to be Supplied with Electronic Measuring Apparatus.

RADIAMÈTRE DE PRODUIT EXPOSITION-SURFACE

1. Domaine d'application

Cette norme s'applique aux performances et aux essais des RADIAMÈTRES DE PRODUIT EXPOSITION-SURFACE destinés à mesurer le PRODUIT EXPOSITION-SURFACE reçu par le PATIENT, lors des EXAMENS RADIOLOGIQUES MÉDICAUX.

2. Introduction

L'intérêt de mesurer couramment le PRODUIT EXPOSITION-SURFACE est de fournir une information permettant de diminuer les IRRADIATIONS de PATIENTS subissant des EXAMENS RADIOLOGIQUES MÉDICAUX.

En présence de relevés convenables, il est possible d'effectuer des comparaisons entre différentes techniques d'examen, de définir la technique soumettant le PATIENT à l'IRRADIATION minimale, d'assurer à cette technique une constance de son efficacité dans le temps; à cet égard, de telles mesures revêtent une importance particulière dans les organismes de formation professionnelle.

L'étude des résultats d'un tel instrument peut également attirer l'attention sur la perte de rendement d'un système de production d'image.

3. Terminologie

3.1 Degré des prescriptions

Dans la présente norme le verbe auxiliaire

- «devoir» mis au présent signifie que le respect d'une prescription est impératif pour la conformité à la norme.
- «devoir» mis au conditionnel signifie que le respect d'une prescription est fortement recommandé mais non impératif pour la conformité à la norme.
- «pouvoir» mis au présent signifie que le respect d'une prescription peut être réalisé d'une manière particulière, pour la conformité à la norme.

Note. — Ces définitions sont à l'étude.

3.2 Définitions

Ce paragraphe ne contient que les définitions relatives à l'utilisation des RADIAMÈTRES DE PRODUIT EXPOSITION-SURFACE.

Les définitions d'autres termes utilisés dans cette norme figurent dans l'annexe B.

3.2.1 *Produit exposition-surface*

Produit de la surface du FAISCEAU UTILE par la moyenne de l'EXPOSITION dans la section droite de ce faisceau, ces deux valeurs étant mesurées à la même distance du FOYER du TUBE RADIOGÈNE.

3.2.2 *Radiamètre de produit exposition-surface*

RADIAMÈTRE destiné à mesurer le PRODUIT EXPOSITION-SURFACE.

AREA EXPOSURE PRODUCT METER

1. Scope

This standard deals with the performance and testing of AREA EXPOSURE PRODUCT METERS intended to measure AREA EXPOSURE PRODUCT to the PATIENT during MEDICAL RADIOLOGICAL EXAMINATIONS.

2. Introduction

The purpose of routine measurement of AREA EXPOSURE PRODUCT is to help in achieving an overall reduction in the radiation received by PATIENTS undergoing MEDICAL RADIOLOGICAL EXAMINATIONS.

Provided adequate records are kept, it is possible to compare different examination techniques, to establish a technique giving minimum radiation to a PATIENT, and to ensure a maintenance of that technique; in this respect, such measurements have a place of particular importance in training establishments.

Examination of records may also indicate a deterioration in the efficiency of the image-production system.

3. Terminology

3.1 Degree of requirements

In this standard the auxiliary verb

- “shall” implies that compliance with a requirement is mandatory for compliance with the standard
- “should” implies that compliance with a requirement is strongly recommended but is not mandatory for compliance with the standard
- “may” implies that compliance with a requirement is permitted to be accomplished in a particular manner, for compliance with the standard.

Note. — These definitions are under consideration.

3.2 Definitions

This sub-clause contains only those definitions whose use is restricted to the use of AREA EXPOSURE PRODUCT METERS.

Definitions of other terms used in this standard are given in Appendix B.

3.2.1 Area exposure product

The product of the area of the USEFUL BEAM and the EXPOSURE over the cross-section of the USEFUL BEAM, both quantities being measured at the same distance from the FOCAL SPOT.

3.2.2 Area exposure product meter

RADIATION METER intended to measure AREA EXPOSURE PRODUCT.

3.2.3 *Débit de produit exposition-surface*

Quotient de l'accroissement du PRODUIT EXPOSITION-SURFACE par l'accroissement de temps correspondant.

3.2.4 *Champ utile*

La section droite du FAISCEAU UTILE, perpendiculaire à la direction spécifiée de celui-ci et à une distance spécifiée du FOYER ou dans un plan de mesure spécifique.

3.2.5 *Dispositif de mesure*

Dispositif qui reçoit le signal de sortie d'un transducteur pour le transformer de façon qu'il puisse être injecté dans un DISPOSITIF D'AFFICHAGE ou D'ADAPTATION de l'information.

3.2.6 *Dispositif d'affichage*

Dispositif qui reçoit le signal de sortie d'un DISPOSITIF DE MESURE et qui convertit l'information contenue dans le signal en une forme convenant à l'observation visuelle.

3.2.7 *Dispositif d'adaptation*

Dispositif qui reçoit le signal d'un DISPOSITIF DE MESURE et qui convertit l'information contenue dans le signal en une forme permettant de l'injecter dans un autre dispositif.

3.2.8 *Contrôleur d'étalonnage*

Dispositif, intégré ou non à un RADIAMÈTRE, qui assure la stabilité de la réponse du RADIAMÈTRE à contrôler. Ce contrôleur d'étalonnage peut être purement électrique ou comprendre une SOURCE DE RAYONNEMENT.

3.2.9 *Réponse*

Quotient de la VALEUR INDIQUÉE de l'instrument par le PRODUIT EXPOSITION-SURFACE.

3.2.10 *Limites d'erreur*

Ecart maximal admissible de la VALEUR INDIQUÉE de l'instrument par rapport à la valeur vraie du PRODUIT EXPOSITION-SURFACE.

4. **Éléments constitutants principaux**

Le RADIAMÈTRE DE PRODUIT EXPOSITION-SURFACE est formé des principaux éléments constitutants suivants:

- une CHAMBRE D'IONISATION,
- un DISPOSITIF DE MESURE,
- un DISPOSITIF D'AFFICHAGE,
- un DISPOSITIF D'ADAPTATION (sur option, suivant nécessité),
- un CONTRÔLEUR D'ÉTALONNAGE.

3.2.3 *Area exposure product rate*

The quotient of an increment of AREA EXPOSURE PRODUCT by the corresponding increment of time.

3.2.4 *Useful field*

The cross section of the USEFUL BEAM, perpendicular to its specified direction at a specified distance from the FOCAL SPOT or at a specified plane of measurement.

3.2.5 *Measuring device*

A device which receives an output signal from a transducer and processes the signal into a form suitable to be fed into a PRESENTATION DEVICE or a DISPLAY DEVICE.

3.2.6 *Display device*

A device which receives the output signal from a MEASURING DEVICE and converts the information contained in the signal into a form suitable for visual observation.

3.2.7 *Presentation device*

A device which receives the output signal from a MEASURING DEVICE and converts the information contained in the signal into a form suitable for being fed into a further device.

3.2.8 *Stability check device*

A device, either a separate device or part of a RADIATION METER, which enables the stability of RESPONSE of the RADIATION METER to be checked. The stability check device may be a purely electrical device or may include a RADIATION SOURCE.

3.2.9 *Response*

The quotient of the INDICATED VALUE divided by the AREA EXPOSURE PRODUCT.

3.2.10 *Limits of error*

The maximum permissible deviations of the INDICATED VALUE from the true value of the AREA EXPOSURE PRODUCT.

4. **Main components**

The AREA EXPOSURE PRODUCT METER consists of the following main components:

- IONIZATION CHAMBER,
- MEASURING DEVICE,
- DISPLAY DEVICE,
- PRESENTATION DEVICE (optionally where appropriate),
- STABILITY CHECK DEVICE.

5. Performances

5.1 Qualité du rayonnement

L'instrument doit convenir au moins pour les QUALITÉS DE RAYONNEMENT comprises entre un rayonnement correspondant à une DIFFÉRENCE DE POTENTIEL DU TUBE RADIOGÈNE de 50 kV et une COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION de 1,5 mm d'aluminium et un rayonnement correspondant à une DIFFÉRENCE DE POTENTIEL DU TUBE RADIOGÈNE de 150 kV et une COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION de 6 mm d'aluminium.

5.2 Plan de mesurage

L'instrument doit être conçu pour indiquer le PRODUIT EXPOSITION-SURFACE du FAISCEAU UTILE pour le plan d'incidence du rayonnement sur le PATIENT, en excluant autant que possible l'apport de rétrodiffusion sur la valeur mesurée.

5.3 Etendue des calibres de lecture

5.3.1 Pour un affichage analogique, la plus petite VALEUR INDIQUÉE ne doit pas être supérieure à 10 R cm^2 (1 R cm^2 dans le cas d'examen pédiatrique); la plus grande VALEUR INDIQUÉE ne doit pas être inférieure à 10^4 R cm^2 et ne devrait pas être inférieure à 10^5 R cm^2 .

5.3.2 Pour un affichage numérique, la VALEUR INDIQUÉE minimale ne doit pas être supérieure à 10 R cm^2 (1 R cm^2 dans le cas d'examen pédiatrique); la VALEUR INDIQUÉE maximale ne doit pas être inférieure à $9,99 \times 10^3 \text{ R cm}^2$ et ne devrait pas être inférieure à $9,99 \times 10^4 \text{ R cm}^2$.

5.3.3 Le nombre de calibres devrait permettre d'effectuer des lectures valables, parmi la gamme des calibres, en demeurant dans les LIMITES D'ERREUR prescrites à l'article 6.

5.4 Temps de réponse

On doit pouvoir atteindre 90% de l'indication finale dans un temps n'excédant pas 5 s, après la fin de l'IRRADIATION.

6. Limites d'erreur

6.1 Influence du débit de produit exposition-surface

La charge de sortie de la CHAMBRE D'IONISATION doit être proportionnelle au PRODUIT EXPOSITION-SURFACE pour des DÉBITS DE PRODUIT EXPOSITION-SURFACE compris entre au moins $3 \times 10^{-1} \text{ R cm}^2 \text{ s}^{-1}$ et $3 \times 10^4 \text{ R cm}^2 \text{ s}^{-1}$ dans les LIMITES D'ERREUR de $\pm 10\%$ lorsque le DÉBIT DE PRODUIT EXPOSITION-SURFACE le plus fort est appliqué pendant un temps au plus égal à 10 ms.

6.2 Influence de la durée d'irradiation

La précision de lecture du PRODUIT EXPOSITION-SURFACE, définie au paragraphe 6.1, doit être obtenue pour une durée d'IRRADIATION de 1 ms (ou moins si spécifié) et pour une durée d'examen de 1 h.

6.3 Limites d'erreur du dispositif de mesure et du dispositif d'affichage

6.3.1 Affichage analogique linéaire

Pour les LECTURES au-dessus de 50% de la fin d'échelle, l'erreur sur une VALEUR INDIQUÉE ne doit pas dépasser $\pm 10\%$ de cette valeur. Pour les LECTURES en dessous de 50% de la fin d'échelle, l'erreur sur une VALEUR INDIQUÉE ne doit pas dépasser $\pm 5\%$ de la VALEUR INDIQUÉE correspondant à la fin de l'échelle.

5. Performance

5.1 Range of radiation qualities

The instrument shall be suitable at least for RADIATION QUALITIES ranging from an X-RAY TUBE POTENTIAL DIFFERENCE of 50 kV and a HALF-VALUE LAYER of 1.5 mm aluminium to an X-RAY TUBE POTENTIAL DIFFERENCE of 150 kV and a HALF-VALUE LAYER of 6 mm aluminium.

5.2 Plane of measurement

The instrument shall be designed so as to indicate the AREA EXPOSURE PRODUCT in the USEFUL BEAM for the plane in which the radiation is incident on the PATIENT excluding, as far as practicable, the contribution of back-scattering to the measured value.

5.3 Range of indication

5.3.1 For an analogue display, the minimum INDICATED VALUE shall not exceed 10 R cm^2 (1 R cm^2 when specified for paediatric use); the maximum INDICATED VALUE shall not be less than 10^4 R cm^2 and should be not less than 10^5 R cm^2 .

5.3.2 For a digital display, the minimum INDICATED VALUE shall not exceed 10 R cm^2 (1 R cm^2 when specified for paediatric use); the maximum INDICATED VALUE shall be not less than $9.99 \times 10^3 \text{ R cm}^2$ and should be not less than $9.99 \times 10^4 \text{ R cm}^2$.

5.3.3 The number of ranges should be such as to enable valid readings to be made throughout the entire range within the LIMITS OF ERROR required in Clause 6.

5.4 Response time

An indicated value of 90% of the final indicated value shall be reached within a time not greater than 5 s after the end of the IRRADIATION.

6. Limits of error

6.1 Effect of area exposure product rate

The output charge from the IONIZATION CHAMBER shall be proportional to the AREA EXPOSURE PRODUCT over a range of AREA EXPOSURE PRODUCT RATES from $3 \times 10^{-1} \text{ R cm}^2 \text{ s}^{-1}$ to at least $3 \times 10^4 \text{ R cm}^2 \text{ s}^{-1}$ within $\pm 10\%$ LIMITS OF ERROR, with the higher AREA EXPOSURE PRODUCT RATE applied for a maximum time of 10 ms.

6.2 Effect of irradiation time

The accuracy of the indicated AREA EXPOSURE PRODUCT as required in Sub-clause 6.1 shall be achieved for an IRRADIATION time as short as 1 ms (or less, if specified) and for an examination time as long as 1 h.

6.3 Limits of error of the combined measuring device and display device

6.3.1 Linear analogue display

For SCALE READINGS greater than 50% of full scale, the error of an INDICATED VALUE shall not exceed $\pm 10\%$ of that value. For SCALE READINGS less than 50% of full scale, the error of an INDICATED VALUE shall not exceed $\pm 5\%$ of the INDICATED VALUE corresponding to the full SCALE READING.

6.3.2 Affichage analogique logarithmique

L'erreur sur une VALEUR INDIQUÉE ne doit pas être supérieure à $\pm 10\%$ de cette valeur sur les deux décades supérieures de chaque calibre et ne doit pas être supérieure à $\pm 20\%$ de toute échelle du calibre.

6.3.3 Affichage numérique

L'erreur sur une VALEUR INDIQUÉE ne doit pas être supérieure à $\pm 10\%$ de cette valeur ou ± 1 bit, la valeur la plus élevée étant applicable.

Note. – Les LIMITES D'ERREUR du paragraphe 6.3 ne concernent que la VALEUR INDIQUÉE d'un signal connu, appliqué à l'entrée du DISPOSITIF DE MESURE. L'incertitude totale de mesurage d'un RADIAMÈTRE DE PRODUIT EXPOSITION-SURFACE est indiquée au paragraphe 6.4.

6.4 Limites d'erreur totales

L'erreur totale sur la VALEUR INDIQUÉE d'un RADIAMÈTRE DE PRODUIT EXPOSITION-SURFACE, étalonné conformément au paragraphe 10.3, ne doit pas être supérieure à $\pm 25\%$.

7. Construction de la chambre d'ionisation

7.1 La CHAMBRE D'IONISATION doit pouvoir être placée entre le DISPOSITIF DE LIMITATION DU FAISCEAU et le PATIENT; voir le paragraphe 5.2.

7.2 Le VOLUME UTILE de la CHAMBRE D'IONISATION doit pouvoir être fixé de telle façon qu'en changeant la section du CHAMP UTILE, le courant de sortie de la chambre soit, toutes les autres conditions étant constantes, proportionnel à la surface de cette section.

7.3 Lorsque la CHAMBRE D'IONISATION est destinée au montage sur un DIAPHRAGME LUMINEUX, la transparence de la CHAMBRE D'IONISATION à la lumière visible doit être telle que 70% au moins du flux lumineux soit transmis.

La présence de la CHAMBRE D'IONISATION ne doit pas décaler le bord de la zone d'irradiation indiquée au niveau de la sortie du rayonnement de la chambre de plus de 2 mm.

7.4 Atténuation

7.4.1 L'ÉQUIVALENT D'ATTÉNUATION de la CHAMBRE D'IONISATION doit être mesuré avec un rayonnement X à partir d'une DIFFÉRENCE DE POTENTIEL DU TUBE RADIOGÈNE de 100 kV, un TAUX D'OSCILLATION au plus égal à 10% et une FILTRATION TOTALE de 2 mm d'aluminium.

7.4.2 L'ÉQUIVALENT D'ATTÉNUATION ne doit pas être supérieur à 0,5 mm d'aluminium pur d'une pureté d'au moins 99%.

7.4.3 L'ÉQUIVALENT D'ATTÉNUATION déterminé selon le paragraphe 7.4.1 doit être indiqué en épaisseur d'aluminium sur la partie extérieure de la CHAMBRE D'IONISATION.

8. Affichage et adaptation

8.1 Dispositif d'affichage – Généralités

8.1.1 Le DISPOSITIF D'AFFICHAGE doit indiquer clairement les valeurs du PRODUIT EXPOSITION-SURFACE, exprimées en $R\text{ cm}^2$.

8.1.2 La VALEUR INDIQUÉE doit être proportionnelle à la charge de la CHAMBRE D'IONISATION avec une précision suffisante pour satisfaire aux prescriptions de l'article 6.

6.3.2 *Logarithmic analogue display*

The error of an INDICATED VALUE shall not exceed $\pm 10\%$ of that value over the two upper decades of any range and not more than $\pm 20\%$ over the whole range.

6.3.3 *Digital display*

The error of an INDICATED VALUE shall not exceed $\pm 10\%$ of that value or ± 1 digit, whichever is the greater.

Note. – The LIMITS OF ERROR in Sub-clause 6.3 refer only to an INDICATED VALUE of a known signal applied to the input of a MEASURING DEVICE. The overall LIMITS OF ERROR of an AREA EXPOSURE PRODUCT METER are given in Sub-clause 6.4.

6.4 *Overall limits of error*

The overall error of the INDICATED VALUE of an AREA EXPOSURE PRODUCT METER, calibrated in accordance with Sub-clause 10.3, shall not exceed $\pm 25\%$.

7. **Construction of the ionization chamber**

7.1 The IONIZATION CHAMBER shall be capable of being situated between the BEAM-LIMITING DEVICE and the PATIENT; see Sub-clause 5.2.

7.2 The SENSITIVE VOLUME of the IONIZATION CHAMBER shall be capable of being positioned so that for variations in the area of the USEFUL FIELD the output current of the IONIZATION CHAMBER is proportional to the area of the USEFUL FIELD, all other conditions being constant.

7.3 If the IONIZATION CHAMBER is specified for use with a LIGHT BEAM DIAPHRAGM, the transparency of the IONIZATION CHAMBER to visible light shall be such as to transmit at least 70% of the luminous flux.

The presence of the IONIZATION CHAMBER shall not displace the edge of the indicated area in the plane of the exit surface of the chamber by more than 2 mm.

7.4 *Attenuation*

7.4.1 The ATTENUATION EQUIVALENT of the IONIZATION CHAMBER shall be measured using an X-radiation generated by an X-RAY TUBE POTENTIAL DIFFERENCE of 100 kV, a PERCENTAGE RIPPLE not exceeding 10% and a TOTAL FILTRATION of 2 mm aluminium.

7.4.2 The ATTENUATION EQUIVALENT shall not exceed 0.5 mm pure aluminium of a purity of not less than 99%.

7.4.3 The ATTENUATION EQUIVALENT determined according to Sub-clause 7.4.1 shall be marked in thickness of aluminium on the outside of the IONIZATION CHAMBER.

8. **Display and presentation**

8.1 *Display device – General*

8.1.1 The DISPLAY DEVICE shall clearly indicate the AREA EXPOSURE PRODUCT in R cm².

8.1.2 The INDICATED VALUE shall be proportional to the charge from the IONIZATION CHAMBER to an accuracy sufficient for the requirements of Clause 6 to be satisfied.

- 8.1.3 La valeur totale indiquée du PRODUIT EXPOSITION-SURFACE doit, avec la précision prescrite, correspondre à l'addition des PRODUITS EXPOSITION-SURFACE résultant des IRRADIATIONS successives, effectuées au cours d'un examen d'une durée maximale de 1 h.
- 8.1.4 L'instrument doit comporter un dispositif de remise à zéro permettant d'annuler l'affichage indiqué.

8.2 *Affichage analogique*

- 8.2.1 La LECTURE doit être donnée par un dispositif tel qu'un instrument à cadre mobile ou un enregistreur à style.
- 8.2.2 Sur les instruments à un seul calibre, l'échelle doit être approximativement logarithmique.
- 8.2.3 Pour les instruments à plusieurs calibres, l'indicateur ne doit pas être endommagé lorsqu'une énergie, correspondant à la lecture de fin d'échelle du calibre le plus élevé, est appliquée au calibre le plus bas.
- 8.2.4 Il doit être possible de passer d'un calibre donné à un autre calibre, inférieur ou supérieur, sans que la VALEUR INDIQUÉE du PRODUIT EXPOSITION-SURFACE soit modifiée de plus de 5%.
- 8.2.5 Sur les instruments à plusieurs calibres, la sensibilité entre calibres voisins ne doit pas différer d'un facteur supérieur à 5.
- 8.2.6 Il est recommandé d'employer, dans la mesure du possible, des lectures nominales de fin d'échelle multiples de 3 et de 10; par exemple des calibres de 10 , 3×10 , 10^2 , 3×10^2 , 10^3 , 3×10^3 , 10^4 , 3×10^4 R cm².
- 8.2.7 Les échelles doivent avoir une chiffraison correspondant aux calibres de manière que la lecture puisse être effectuée directement sur l'échelle, sans avoir à la multiplier par un facteur autre qu'une puissance de 10.
- 8.2.8 Le calibre et le multiplicateur à utiliser sur un instrument à plusieurs calibres doivent être clairement indiqués.
- 8.2.9 La déviation maximale d'échelle devrait être supérieure de 10% à la lecture nominale de fin d'échelle.
- 8.2.10 La plus petite division de l'échelle ne devrait pas indiquer une valeur du PRODUIT EXPOSITION-SURFACE inférieure à la précision correspondante du DISPOSITIF DE MESURE et du DISPOSITIF D'AFFICHAGE.

8.3 *Affichage numérique*

- 8.3.1 Le PRODUIT EXPOSITION-SURFACE doit être indiqué conformément aux prescriptions concernant la précision du paragraphe 6.3.
- 8.3.2 Les facteurs d'échelle doivent être des puissances de 10.

8.4 *Dispositif d'adaptation*

Des circuits de sortie fonctionnels peuvent être prévus, présentant des formes en accord avec leurs fonctions, par exemple:

- coupure d'un circuit,
- fermeture d'un circuit,
- signaux d'interface pour traitement de l'information.

8.1.3 The total AREA EXPOSURE PRODUCT displayed shall indicate within the prescribed accuracy the cumulative AREA EXPOSURE PRODUCT for repeated IRRADIATIONS over an examination time of up to 1 h.

8.1.4 A re-set control shall be provided which returns the SCALE READING to zero.

8.2 *Analogue display*

8.2.1 The SCALE READING shall be given by an indicator such as a moving-coil meter or a pen recorder.

8.2.2 On single-range instruments, the scale shall have an approximately logarithmic form.

8.2.3 On multi-range instruments, the indicating meter shall not be damaged when an input corresponding to a full-scale reading on the highest range is applied on the lowest range.

8.2.4 It shall be possible to change from one range to any lower or higher range without the INDICATED VALUE of AREA EXPOSURE PRODUCT changing by more than 5%.

8.2.5 On multi-range instruments, the sensitivity between adjacent ranges shall not change by more than a factor of 5.

8.2.6 It is recommended that markings of nominal full-scale readings of 3 and 10 should be employed, wherever possible, e.g. ranges of 10, 3×10 , 10^2 , 3×10^2 , 10^3 , 3×10^3 , 10^4 , 3×10^4 R cm².

8.2.7 Scales shall be marked with digits representing the ranges so that the reading can be made directly from the scale without multiplication by a factor other than a power of 10.

8.2.8 The range and appropriate multiplying factor in use on a multi-range instrument shall be clearly shown.

8.2.9 The maximum deflection should be 10% greater than the nominal full-scale reading.

8.2.10 The smallest subdivision of the scale should represent an AREA EXPOSURE PRODUCT not smaller than the accuracy of the MEASURING DEVICE and DISPLAY DEVICE.

8.3 *Digital display*

8.3.1 The AREA EXPOSURE PRODUCT shall be indicated in accordance with requirements of accuracy in Sub-clause 6.3.

8.3.2 Scale factors shall be powers of 10.

8.4 *Presentation device*

Functional output circuits may be provided which may take different forms according to their purpose, for example:

- interruption of a circuit,
- closure of a circuit,
- interface signals for data processing.

9. Commandes et réglages

9.1 Organes de commande

- 9.1.1 Tous les organes de réglage manuel et d'indication doivent être marqués, clairement et sans ambiguïté, suivant leur fonction et devraient être marqués par des symboles internationaux (voir l'annexe C).
- 9.1.2 L'instrument doit comporter les indications suffisantes pour son utilisation, sans références constantes aux DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT.
- 9.1.3 S'il est indispensable de se reporter aux DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT, ce cas doit être clairement indiqué sur le BLOC DE COMMANDE et devrait être marqué par des symboles internationaux.

9.2 Compensation d'absorption

- 9.2.1 Un dispositif de réglage doit être prévu de manière que le PRODUIT EXPOSITION-SURFACE pour le plan d'incidence du rayonnement sur le PATIENT soit indiqué avec la précision requise à l'article 6, dans les cas où des matériaux absorbants sont intercalés en permanence entre la CHAMBRE D'IONISATION et le PATIENT : par exemple, panneau vertical d'un équipement de radioscopie, panneau d'un équipement avec GAINÉ ÉQUIPÉE en dessous du panneau.
- 9.2.2 Ce dispositif de réglage doit pouvoir être verrouillé pour empêcher toute modification par inadvertance, ou par incompetence, et doit être décrit d'une manière suffisante dans les DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT, pour qu'un réglage correct puisse être effectué.

10. Méthodes d'essais et d'étalonnage

Note. — Les méthodes ont été décrites pour les trois types d'essais suivants :

- a) contrôle de fabrication et étalonnage effectué sur chaque instrument,
- b) essai de prototype effectué sur un instrument représentatif du modèle,
- c) étalonnage courant de maintenance après mise en service.

- 10.0.1 Les méthodes décrites permettent de vérifier la précision requise à l'article 6. On peut utiliser des méthodes différentes, mais, dans ce cas, le constructeur doit pouvoir donner la preuve qu'elles permettent d'obtenir la précision demandée.

10.1 Contrôle de fabrication et étalonnage

- 10.1.1 Chaque instrument doit être réglé et étalonné individuellement avant la sortie d'usine.
- 10.1.2 Le TUBE RADIOGÈNE utilisé pour l'essai doit fournir un faisceau de rayonnement dont le DÉBIT D'EXPOSITION, mesuré dans une section droite du faisceau, ne doit pas être inférieur à 90% de sa valeur maximale à l'intérieur du champ utilisé pour l'essai, compte non tenu de la surface de la pénombre (voir le paragraphe 10.1.5).
- 10.1.3 Le montage d'essai et d'étalonnage doit être effectué de manière à reproduire, autant que possible, les conditions pour lesquelles l'instrument est spécifié (voir l'annexe A).
- 10.1.4 La distance entre le TUBE RADIOGÈNE et la CHAMBRE D'IONISATION doit être fixe, de manière à assurer l'homogénéité du faisceau prescrite au paragraphe 10.1.2.
- 10.1.5 Les dimensions du FOYER du TUBE RADIOGÈNE et la position de DISPOSITIFS DE LIMITATION DU FAISCEAU doivent être telles que la pénombre, entre 10% et 95% du DÉBIT D'EXPOSITION maximal, ne présente pas une largeur supérieure à 3 mm sur la CHAMBRE D'IONISATION essayée.

9. Control and adjustment

9.1 Operating controls

- 9.1.1 All means for manual adjustment and indication shall be clearly and unambiguously marked with their function and should be marked by international symbols (see Appendix C).
- 9.1.2 The instrument shall carry information on itself to enable it to be used without continual reference to the ACCOMPANYING DOCUMENTS.
- 9.1.3 If it is essential to refer to ACCOMPANYING DOCUMENTS, this shall be clearly marked on the CONTROL PANEL and should be marked by international symbols.

9.2 Compensation for absorber

- 9.2.1 A means of adjustment shall be provided so that the AREA EXPOSURE PRODUCT for the plane in which the radiation is incident on the PATIENT can be indicated with the accuracy required by Clause 6 in cases where absorbing materials are permanently present between the IONIZATION CHAMBER and the PATIENT; e.g. backboard of fluoroscopic stand, table top of an equipment with under-table X-RAY TUBE.
- 9.2.2 This adjustment shall be capable of being locked to prevent inadvertent or incompetent alteration and shall be described sufficiently in the ACCOMPANYING DOCUMENTS for a necessary adjustment to be correctly made.

10. Methods of test and calibration

Note. — Procedures for three types of tests are described:

- a) a factory test and calibration performed on each individual instrument,
- b) a type test performed on a representative instrument and
- c) a routine calibration suitable for performing after installation.

- 10.0.1 The procedures described are capable of giving the accuracy required in Clause 6. Other procedures may be employed, but in that case a manufacturer shall be able to demonstrate that they provide the accuracy required.
- 10.1 *Factory test and calibration*
 - 10.1.1 Each individual instrument shall be tested and calibrated before leaving the factory.
 - 10.1.2 The X-RAY TUBE used for this test shall provide a radiation beam whose EXPOSURE RATE over a cross-section of the beam shall be not less than 90% of its maximum value over the USEFUL FIELD used for the test, except for the area of the penumbra (see Sub-clause 10.1.5).
 - 10.1.3 The test and calibration set-up shall be such as to simulate as far as practicable the arrangement for which the instrument is specified (see Appendix A).
 - 10.1.4 The distance between the X-RAY TUBE and the IONIZATION CHAMBER shall not be varied in order to achieve the beam uniformity required in Sub-clause 10.1.2.
 - 10.1.5 The size of FOCAL SPOT and the position of BEAM LIMITING DEVICES shall be such as to give a penumbra with a width at the IONIZATION CHAMBER under test not exceeding 3 mm between 10% and 95% of the maximum EXPOSURE RATE.

- 10.1.6 La surface du FAISCEAU DE RAYONNEMENT doit être déterminée par une méthode radiographique, ou analogue, avec une précision de $\pm 5\%$, le bord du faisceau étant défini par la limite de 50% du DÉBIT D'EXPOSITION maximal.
- 10.1.7 L'essai de l'homogénéité de la RÉPONSE, sur la surface de la CHAMBRE D'IONISATION, doit être effectué de la manière suivante: on dispose sur le trajet du FAISCEAU DE RAYONNEMENT un diaphragme auxiliaire d'ouverture rectangulaire dans le rapport 2:1, laissant passer 40% du FAISCEAU UTILE et on choisit la partie du champ présentant le maximum d'homogénéité (répartition homogène de l'exposition). Le diaphragme auxiliaire doit être placé entre le filtre et la CHAMBRE D'IONISATION. Pour mesurer sa RÉPONSE, on fait occuper successivement à la chambre quatre positions à 90° l'une de l'autre (voir l'annexe A, figure 2, page 30) – l'écart mesuré ne doit pas être supérieur à $\pm 5\%$.
- 10.1.8 Le RADIAMÈTRE DE PRODUIT EXPOSITION-SURFACE, au complet, doit être étalonné par comparaison avec un autre RADIAMÈTRE, comprenant une CHAMBRE DE COMPARAISON, dans un montage comme celui qui est représenté à l'annexe A, figure 1, page 30.
- 10.1.9 La CHAMBRE DE COMPARAISON doit être étalonnée au moyen d'un EXPOSIMÈTRE de référence comportant une CHAMBRE D'IONISATION de faible volume (voir l'annexe A, paragraphe A2).
- 10.1.10 L'étalonnage doit être effectué au moins pour deux QUALITÉS DU RAYONNEMENT:
- correspondant à une COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION inférieure à 2 mm d'aluminium, de préférence à 10% près de la plus basse DIFFÉRENCE DE POTENTIEL DU TUBE RADIOGÈNE indiquée pour l'utilisation du RADIAMÈTRE,
 - correspondant à une COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION supérieure à 4 mm d'aluminium, de préférence à 10% près de la plus haute DIFFÉRENCE DE POTENTIEL DU TUBE RADIOGÈNE indiquée pour l'utilisation du RADIAMÈTRE,
- et pour chacune de ces QUALITÉS DE RAYONNEMENT, avec au moins les deux conditions d'irradiation suivantes:
- pour un COURANT DANS LE TUBE RADIOGÈNE de 3 mA environ d'un régime de radioscopie,
 - pour un TEMPS DE POSE de 0,5 s environ, avec un COURANT DANS LE TUBE RADIOGÈNE convenant à une radiographie.
- 10.1.11 La sensibilité de l'instrument doit être réglée pour qu'il satisfasse aux prescriptions de l'article 6 dans toutes les conditions de l'essai.
- 10.1.12 On doit mesurer et noter l'influence du courant de fuite. Celui-ci doit être tel que l'instrument reste dans les LIMITES D'ERREUR indiquées à l'article 6 pour le DÉBIT DE PRODUIT EXPOSITION-SURFACE minimal.
- 10.2 *Essais de prototype*
- 10.2.1 Un essai de prototype doit être effectué sur un instrument identique au modèle de la série, et, autant que possible, sur un instrument de série.
- 10.2.2 Le TUBE RADIOGÈNE et le montage d'essais doivent être les mêmes que ceux décrits aux paragraphes 10.1.2 à 10.1.6 inclus.
- 10.2.3 L'instrument soumis aux essais de prototype doit avoir été essayé et étalonné conformément aux prescriptions des paragraphes 10.1.7 à 10.1.12 inclus.
- 10.2.4 La vérification doit être effectuée pour au moins trois QUALITÉS DE RAYONNEMENT définies par des COUCHES DE DEMI-TRANSMISSION de 1,5 mm, 2 mm et 6 mm d'aluminium environ.
- 10.2.5 La vérification doit être effectuée pour au moins trois valeurs de DÉBIT DE PRODUIT EXPOSITION-SURFACE, au moins aux valeurs extrêmes comprises entre $3 \times 10^{-1} \text{ R cm}^2 \text{ s}^{-1}$ et $3 \times 10^4 \text{ R cm}^2 \text{ s}^{-1}$ et à une valeur intermédiaire d'environ $10^2 \text{ R cm}^2 \text{ s}^{-1}$.

- 10.1.6 By radiography or otherwise, a method shall be used to determine the USEFUL FIELD to an accuracy of $\pm 5\%$, the edge of the field being defined as the line of 50% of the maximum EXPOSURE RATE.
- 10.1.7 The test for uniformity of RESPONSE over the area of the IONIZATION CHAMBER shall be as follows: an additional DIAPHRAGM shall be installed with a 2:1 rectangular aperture transmitting 40% of the maximum USEFUL BEAM, the portion of the field being chosen that has maximum uniformity. The position of the additional diaphragm shall be between the filter and the IONIZATION CHAMBER. By rotating the chamber, its RESPONSE shall be measured at four positions, 90° apart (see Appendix A, Figure 2, page 31) and the variation measured shall not exceed $\pm 5\%$.
- 10.1.8 The complete AREA EXPOSURE PRODUCT METER shall be calibrated by comparison with another AREA EXPOSURE PRODUCT METER incorporating a COMPARISON CHAMBER in a set-up as shown in Appendix A, Figure 1, page 31.
- 10.1.9 The COMPARISON CHAMBER shall have been calibrated by a reference exposure meter incorporating a small-volume IONIZATION CHAMBER (see Appendix A, Sub-clause A2).
- 10.1.10 The calibration shall be performed at least at two RADIATION QUALITIES:
- below a HALF-VALUE LAYER of 2 mm aluminium, preferably within 10% of the lowest X-RAY TUBE POTENTIAL DIFFERENCE specified for use with the AREA EXPOSURE PRODUCT METER,
 - above a HALF-VALUE LAYER of 4 mm aluminium, preferably within 10% of the highest X-RAY TUBE POTENTIAL DIFFERENCE specified for use with the AREA EXPOSURE PRODUCT METER,
- and for each quality under at least two different irradiation conditions:
- an X-RAY TUBE CURRENT of about 3 mA as used for fluoroscopy,
 - an EXPOSURE TIME of about 0.5 s with an X-RAY TUBE CURRENT as used for radiography.
- 10.1.11 The sensitivity shall be adjusted so that the instrument complies with the requirements of Clause 6 over the range of conditions tested.
- 10.1.12 The effect of leakage current shall be measured and recorded. It shall be such that the instrument complies with the LIMITS OF ERROR in Clause 6 at the minimum rated AREA EXPOSURE PRODUCT RATE.
- 10.2 *Type test*
- 10.2.1 A type test shall be carried out on an instrument identical, as far as possible, with a production instrument.
- 10.2.2 The X-RAY TUBE and test set-up shall be the same as described in Sub-clauses 10.1.2 to 10.1.6 inclusive.
- 10.2.3 The instrument undergoing the type test shall have been tested and calibrated as described in Sub-clauses 10.1.7 to 10.1.12 inclusive.
- 10.2.4 The variation in RESPONSE with RADIATION QUALITY shall be measured at not fewer than three RADIATION QUALITIES including those of HALF-VALUE LAYERS of about 1.5 mm aluminium, 2 mm aluminium and 6 mm aluminium.
- 10.2.5 The variation in RESPONSE with AREA EXPOSURE PRODUCT RATE shall be measured at not fewer than three values of AREA EXPOSURE PRODUCT RATE, at least at the extreme values in the range $3 \times 10^{-1} \text{ R cm}^2 \text{ s}^{-1}$ and $3 \times 10^4 \text{ R cm}^2 \text{ s}^{-1}$ and an intermediate value of about $10^2 \text{ R cm}^2 \text{ s}^{-1}$.

- 10.2.6 La vérification doit être effectuée pour un TEMPS DE POSE de 1 ms et pour au moins trois autres TEMPS DE POSE compris entre 20 ms et 30 s, le rapport entre ces différents TEMPS DE POSE n'étant pas inférieur à 10.
- 10.2.7 La vérification doit être effectuée pour trois surfaces carrées différentes de la chambre. Celles-ci doivent correspondre à la surface maximale, et environ aux deux tiers et à un tiers de cette valeur. Pour cette vérification tout DÉBIT D'EXPOSITION convenable peut être appliqué.
- 10.2.8 Sur demande, les résultats des essais de prototypes doivent pouvoir être communiqués avec des DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT.

10.3 *Étalonnage courant de maintenance*

- 10.3.1 Cet étalonnage doit être effectué, après la mise en service de l'instrument, et dans des conditions atmosphériques (température ambiante, pression et humidité) aussi proches que possible de celles qui sont spécifiées pour l'utilisation de l'instrument.
- 10.3.2 Le faisceau du rayonnement doit être réglé pour obtenir un champ d'environ 10 cm × 10 cm à une distance convenable qui peut être mesurée à la surface d'une table d'examen.
- 10.3.3 Les dimensions exactes du champ défini au paragraphe 10.3.2 doivent être mesurées sur un radiogramme de ce dernier; le FILM RADIOGRAPHIQUE devrait être à grand contraste, exposé sans un écran renforçateur, et le cliché devrait présenter une densité optique au plus égale à 0,5.
- 10.3.4 On doit utiliser un EXPOSIMÈTRE pour mesurer l'EXPOSITION au centre du champ défini au paragraphe 10.3.2, avec une incertitude de mesurage inférieure à $\pm 5\%$.
- 10.3.5 Avec une DIFFÉRENCE DE POTENTIEL et un COURANT DU TUBE RADIOGÈNE de radioscopie, on doit choisir un TEMPS DE POSE permettant d'obtenir une lecture convenable sur l'EXPOSIMÈTRE.
- 10.3.6 La valeur du PRODUIT EXPOSITION-SURFACE obtenue dans les conditions fixées aux paragraphes 10.3.3 et 10.3.4 doit être comparée à la valeur indiquée par le RADIAMÈTRE DE PRODUIT EXPOSITION-SURFACE.
- 10.3.7 Les essais décrits aux paragraphes 10.3.5 et 10.3.6 doivent être de nouveau effectués, mais avec une DIFFÉRENCE DE POTENTIEL et un COURANT DU TUBE RADIOGÈNE caractéristiques de radiographie.
- 10.3.8 La sensibilité du RADIAMÈTRE DE PRODUIT EXPOSITION-SURFACE doit être réglée de façon à réaliser la meilleure coïncidence avec les valeurs obtenues aux essais des paragraphes 10.3.5 à 10.3.7.

11. **Contrôleur d'étalonnage**

- 11.1 Le DISPOSITIF DE MESURE doit comporter un CONTRÔLEUR D'ÉTALONNAGE qui puisse être mis en service par un commutateur, et au moyen duquel l'utilisateur puisse vérifier simplement la stabilité électrique de l'instrument.
- 11.2 La variation du signal de sortie du CONTRÔLEUR D'ÉTALONNAGE doit être inférieure à $\pm 2\%$ pour les fluctuations de la tension d'alimentation indiquées à l'article 12.

12. **Alimentation**

- 12.1 L'instrument doit être réglé par le constructeur pour la tension d'alimentation et la fréquence indiquées par l'utilisateur.

- 10.2.6 The variation in RESPONSE with EXPOSURE TIME shall be measured at an EXPOSURE TIME of 1 ms and not fewer than three other times between 20 ms and 30 s, the ratios between the times being not less than 10:1.
- 10.2.7 The variation in RESPONSE with the irradiated area shall be measured for three square irradiated areas of the chamber. These shall be the maximum rated area, and about two-thirds and one-third of this value. Any convenient EXPOSURE RATE may be used.
- 10.2.8 The results of the type test shall be made available on request with the ACCOMPANYING DOCUMENTS.

10.3 *Routine calibration*

- 10.3.1 This calibration shall be carried out after the instrument has been installed, and under environmental conditions (ambient temperature, pressure and humidity) as similar as possible to those specified for the use of the instrument.
- 10.3.2 A radiation beam shall be set up giving a field size of about 10 cm × 10 cm at a convenient distance, which may be on an examination table.
- 10.3.3 A RADIOGRAPHIC FILM shall be exposed to determine accurately the field size required in Sub-clause 10.3.2; the film should be of high contrast, exposed without INTENSIFYING SCREENS and have an optical density of not more than 0.5.
- 10.3.4 An EXPOSURE METER shall be used to measure the EXPOSURE at the centre of the field mentioned in Sub-clause 10.3.2, with an uncertainty not exceeding $\pm 5\%$.
- 10.3.5 With an X-RAY TUBE POTENTIAL DIFFERENCE and X-RAY TUBE CURRENT typical of that used in fluoroscopy, an EXPOSURE TIME shall be chosen to give a convenient reading on the EXPOSURE METER.
- 10.3.6 The value of AREA EXPOSURE PRODUCT obtained following the procedure described in Sub-clauses 10.3.3 and 10.3.4 shall be compared with the value indicated on the AREA EXPOSURE PRODUCT METER.
- 10.3.7 The procedure described in Sub-clauses 10.3.5 and 10.3.6 shall be repeated but with an X-RAY TUBE POTENTIAL DIFFERENCE and X-RAY TUBE CURRENT typical of that used in radiography.
- 10.3.8 The sensitivity of the AREA EXPOSURE PRODUCT METER shall be adjusted to give the best agreement with the values obtained in Sub-clauses 10.3.5 to 10.3.7.

11. **Stability check device**

- 11.1 The MEASURING DEVICE shall contain a STABILITY CHECK DEVICE which can be brought into operation by a change-over switch and by means of which the user may check the electrical stability of the MEASURING DEVICE in a simple manner.
- 11.2 The variation in the output signal from the STABILITY CHECK DEVICE shall be less than $\pm 2\%$ for fluctuations of the supply potential as given in Clause 12.

12. **Mains supply**

- 12.1 The instrument shall be adjusted by the manufacturer for the correct nominal supply potential and the frequency indicated by the user.

- 12.2 Les LIMITES D'ERREUR de l'article 6 ne doivent pas être dépassées pour des fluctuations de la tension d'alimentation de + 10% à - 15% de la tension nominale du réseau.
- 12.3 Les LIMITES D'ERREUR de l'article 6 ne doivent pas être dépassées pour des fluctuations de la fréquence de ± 1 Hz par rapport à la fréquence nominale du réseau.

13. Sécurité électrique

Dans la version définitive de la présente norme, il sera fait référence à la norme de la CEI relative aux « Règles générales de sécurité de l'équipement électrique utilisé dans la pratique médicale » qui est actuellement à l'étude.

Il faudrait accorder une attention particulière à ces aspects de la sécurité, du fait que ces instruments peuvent être utilisés dans des salles de cathétérisme cardiaque.

14. Marques et indications

14.1 Chambre d'ionisation

La CHAMBRE D'IONISATION doit comporter les inscriptions suivantes, fixées à demeure et clairement lisibles:

- indication d'origine,
nom et (ou) marque de fabrique du constructeur, ou du fournisseur responsable de la conformité de la CHAMBRE D'IONISATION aux prescriptions de la présente norme;
- référence du type et numéro de série,
permettant d'établir la relation entre les différentes parties de l'instrument et entre les DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT;
- ÉQUIVALENT D'ATTÉNUATION, conformément au paragraphe 7.4;
- domaine de QUALITÉS DE RAYONNEMENT.

14.2 Dispositif de mesure

Le DISPOSITIF DE MESURE doit comporter les inscriptions suivantes, fixées à demeure et clairement lisibles:

- indication d'origine,
nom et (ou) marque de fabrique du constructeur, ou du fournisseur responsable de la conformité du DISPOSITIF DE MESURE à la présente norme;
- référence du type et numéro de série,
permettant d'établir la relation entre les différentes parties de l'instrument et entre les DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT;
- tension(s) nominale(s) d'alimentation et type de courant, fréquence(s) nominale(s) nécessaire(s) pour que l'instrument satisfasse aux prescriptions de l'article 6.

14.3 Déclaration de conformité

Lorsque la conformité d'un instrument à cette norme est déclarée par le constructeur, elle doit être indiquée comme suit:

Radiamètre du produit exposition-surface... CEI 580/1977

- 12.2 The LIMITS OF ERROR given in Clause 6 shall not be exceeded for fluctuations of the supply potential of +10% to –15% of the rated mains potential.
- 12.3 The LIMITS OF ERROR given in Clause 6 shall not be exceeded for fluctuations of frequency of ± 1 Hz from the rated mains frequency.

13. Electrical safety

In the final version of this standard, reference shall be made to the IEC standard on “General requirements for safety of electrical equipment used in medical practice”, which is under consideration.

Particular attention should be paid to those safety aspects relevant to the fact that this instrument may be used in cardiac catheterization rooms.

14. Marking

14.1 Ionization chamber

The IONIZATION CHAMBER shall be provided with the following permanently affixed and clearly legible markings:

- indication of origin,
the name and/or the trade-mark of the manufacturer or supplier responsible for ensuring that the IONIZATION CHAMBER complies with this standard;
- type reference and serial number,
to enable the relation between separated parts of the instrument, including the ACCOMPANYING DOCUMENTS, to be recognized;
- ATTENUATION EQUIVALENT as required in Sub-clause 7.4;
- range of RADIATION QUALITIES.

14.2 Measuring device

The MEASURING DEVICE shall be provided with the following permanently affixed and clearly legible markings:

- indication of origin,
name and/or trade-mark of the manufacturer or supplier responsible for ensuring that the MEASURING DEVICE complies with this standard;
- type reference and serial number,
to enable the relation between separated parts of the instrument, including the ACCOMPANYING DOCUMENTS, to be recognized;
- rated mains supply potential or potentials and type of current, and rated frequency or frequencies required for the performance of the instrument to comply with Clause 6.

14.3 Statement of compliance

Where the compliances of an instrument with this standard is claimed by the manufacturer, it shall be indicated as follows:

Area exposure product meter... IEC 580/1977

15. Documents d'accompagnement

- 15.1 Le constructeur doit fournir des informations suffisantes pour permettre une utilisation correcte de l'instrument.
- 15.2 En général, les DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT devraient être conformes à la Publication 278 de la CEI: Documentation à fournir avec les appareils de mesure électroniques.
- 15.3 Les DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT doivent contenir des informations détaillées concernant les points suivants:
- contrôle d'étalonnage; le mode opératoire permettant de vérifier la valeur indiquée par l'instrument au moyen du CONTRÔLEUR D'ÉTALONNAGE et, si nécessaire, le mode opératoire pour le réglage de la sensibilité de l'instrument, sur une LECTURE spécifiée;
 - périodicité du contrôle d'étalonnage; une note recommandant que le contrôle d'étalonnage soit effectué à des intervalles non supérieurs à un mois;
 - courant de fuite; le mode opératoire permettant de mesurer le courant de fuite et la valeur maximale admissible du courant de fuite mesuré de cette façon;
 - contrôle général; le mode opératoire permettant d'effectuer un contrôle général de l'étalonnage de l'instrument;
 - périodicité du contrôle général; une note recommandant de procéder au contrôle général de l'instrument à des intervalles non supérieurs à deux ans et à la suite de toute réparation qui pourrait avoir eu une influence sur l'étalonnage;
 - conditions de fonctionnement; la valeur minimale et maximale des DÉBITS D'EXPOSITION admissibles et les conditions de fonctionnement correspondantes, DIFFÉRENCE DE POTENTIEL DU TUBE RADIOGÈNE et COURANT DANS LE TUBE RADIOGÈNE, ainsi que tous autres détails (par exemple type de GROUPE RADIOGÈNE) et consignes d'utilisation pour que l'instrument fonctionne en restant dans les LIMITES D'ERREUR de l'article 6;
 - QUALITÉ DU RAYONNEMENT, le domaine des QUALITÉS DU RAYONNEMENT exprimées en valeur de DIFFÉRENCE DE POTENTIEL DU TUBE RADIOGÈNE et en valeur de FILTRATION TOTALE, pour toutes les CHAMBRES D'IONISATION spécifiées comme utilisables avec le DISPOSITIF DE MESURE;
 - compensation d'absorption; mode opératoire pour ajuster la VALEUR INDICUÉE en fonction de la présence ou non de matériaux absorbants entre la CHAMBRE D'IONISATION et le PATIENT;
 - domaine de température et d'humidité pour lequel l'instrument reste dans les LIMITES D'ERREUR de l'article 6;
 - fluctuations admissibles de la (des) différence(s) de potentiel et de la (des) fréquence(s) d'alimentation pour que l'instrument satisfasse aux conditions de l'article 6;
 - des instructions appropriées à être observées pendant le montage de la chambre, par exemple la distance minimale admise du FOYER; voir le paragraphe 7.3.

16. Certificats d'essais

Lorsque le constructeur a satisfait aux prescriptions des articles 14 et 15 et qu'il a pris toutes dispositions pour que l'instrument réponde également à toutes les autres prescriptions de cette norme, il n'est pas exigé de certificat d'essai individuel.

15. Accompanying documents

- 15.1 The manufacturer shall provide adequate information in order to ensure correct use of the instrument.
- 15.2 In general, the ACCOMPANYING DOCUMENTS should comply with IEC Publication 278, Documents to be Supplied with Electronic Measuring Apparatus.
- 15.3 The ACCOMPANYING DOCUMENTS shall contain detailed information on the following:
- stability check; the procedure by which the indicated value of the instrument can be checked by means of the STABILITY CHECK DEVICE and, where necessary, the procedure for adjustment of the sensitivity of the instrument to a specified SCALE READING;
 - frequency of stability check; a recommendation that the stability check should be carried out at intervals not longer than one month;
 - leakage current; the procedure used to determine the leakage current, and the maximum permissible value of leakage current when determined in this manner;
 - overall check; the procedure by which an overall check of the calibration of the instrument can be made;
 - frequency of overall check; a recommendation that the overall check should be made at intervals not longer than every two years and in any case following a repair which might have affected the calibration;
 - operating conditions; the maximum and minimum permissible EXPOSURE RATES and the corresponding operating conditions, X-RAY TUBE POTENTIAL DIFFERENCE and X-RAY TUBE CURRENT, as well as other details (e.g. type of X-RAY GENERATOR) to be observed for the operation of the instrument within the LIMITS OF ERROR given in Clause 6;
 - RADIATION QUALITY; the range of RADIATION QUALITIES by the corresponding X-RAY TUBE POTENTIAL DIFFERENCES and TOTAL FILTRATIONS for all IONIZATION CHAMBERS specified as being suitable for use with the MEASURING DEVICE;
 - compensation for absorber; the procedure of adjustment of the INDICATED VALUE to the presence or absence of absorbers between the IONIZATION CHAMBER and the PATIENT;
 - ranges of temperature and humidity for which the instrument will satisfy the LIMITS OF ERROR in Clause 6;
 - permissible fluctuations of supply potentials or frequencies for the performance of the instrument to comply with Clause 6;
 - relevant instructions to be observed when installing the IONIZATION CHAMBER, for example its minimum distance from the FOCAL SPOT; see Sub-clause 7.3.

16. Test certification

Where the manufacturer has complied with the requirements of Clauses 14 and 15 and provided that the instrument fully complies with all other requirements of this standard, individual test certificates are not required.

ANNEXE A

MÉTHODE D'ESSAI ET D'ÉTALONNAGE

Applicable aux contrôles de fabrication (paragraphe 10.1) et aux essais de prototype (paragraphe 10.2)

A1. Matériel nécessaire

- A1.1 Le matériel devrait être, soit recouvert d'une enveloppe pour fonctionner dans une salle protégée et séparée, soit protégé de telle sorte que le rayonnement parasite, en dehors de la zone d'étalonnage proprement dit, soit inférieur aux limites fixées par la réglementation nationale sur la radioprotection.
- A1.2 Le BLOC DE COMMANDE du GROUPE RADIOGÈNE et les organes de réglage des instruments devraient être placés en dehors de la salle qui contient la SOURCE DE RAYONNEMENT et les CHAMBRES D'IONISATION ou dans un endroit où l'opérateur soit protégé, conformément à la réglementation nationale sur la radioprotection.
- A1.3 Lorsque les organes de réglage ou de commande des instruments sont situés à l'intérieur de la zone de rayonnement, des dispositifs d'observation à distance peuvent être nécessaires pour leur lecture.
- A1.4 Une disposition typique du matériel nécessaire à l'étalonnage est représentée sur la figure 1, page 30.
- A1.5 Le montage réalisé pour étalonner les CHAMBRES D'IONISATION devrait comporter des gabarits ou des repères permettant de centrer celles-ci par rapport au FAISCEAU UTILE.
- A1.6 Des dispositions doivent être prises pour tourner la chambre à étalonner de 270° autour de son axe central pendant l'essai de l'homogénéité.
- A1.7 Le FAISCEAU UTILE ne devrait atteindre aucune pièce du montage de mise en place des CHAMBRES D'IONISATION.
- A1.8 La disposition des DIAPHRAGMES et des FILTRES ADDITIONNELS devrait être telle qu'elle reproduise, autant que possible, les conditions rencontrées dans la pratique.
- A1.9 La CHAMBRE D'IONISATION, soumise à l'étalonnage, doit être centrée dans le FAISCEAU UTILE, à l'endroit déterminé en fonction des dimensions du faisceau et des prescriptions d'homogénéité.
- A1.10 La CHAMBRE DE COMPARAISON doit être placée après le matériel absorbant lorsque c'est le cas, dans une position et avec des dimensions qui permettent de capter la pleine section du faisceau transmis par le CHAMP UTILE de la chambre à étalonner.
- A1.11 Un corps absorbant (représentant le porte-patient ou le panneau d'un appareil d'examen) équivalant en atténuation à 0,5 mm d'aluminium, de dimensions suffisantes pour recevoir tout le FAISCEAU UTILE d'étalonnage, doit être prévu pour toute CHAMBRE D'IONISATION destinée à être utilisée avec une GAINÉ ÉQUIPÉE sous la table. Le corps absorbant doit être placé entre la CHAMBRE D'IONISATION à étalonner et la CHAMBRE DE COMPARAISON, dans une position telle qu'elle n'introduise pas d'erreurs dues à la rétrodiffusion et qu'elle reproduise sensiblement les conditions rencontrées en pratique.
- A1.12 L'homogénéité du rayonnement dans la partie du CHAMP UTILE, retenue pour les essais et l'étalonnage conformément au paragraphe 10.1.7, doit être vérifiée au minimum pour six positions avec une CHAMBRE D'IONISATION de faible volume. La figure 2, page 30, montre le profil du diaphragme complémentaire prescrit pour obtenir le champ décentré à utiliser pour cet essai.

APPENDIX A

METHOD OF TEST AND CALIBRATION

Applicable to a factory test (Sub-clause 10.1) and type test (Sub-clause 10.2)

A1. Equipment required

- A1.1 The equipment should either be housed for operation in a separate protected room, or be protected so that stray radiation outside the actual calibration area is below the limits as required by national regulations on radiation protection.
- A1.2 The CONTROL PANEL of the X-RAY GENERATOR and the instrument controls should be located either outside the room containing the RADIATION SOURCE and IONIZATION CHAMBERS or in a location where the operator is protected as required by national regulations on radiation protection.
- A1.3 Where the instrument controls are located inside the radiation area, remote viewing facilities may be necessary to permit their reading.
- A1.4 A typical layout of the instrument required for calibration is shown in Figure 1, page 31.
- A1.5 Mounting arrangements for the IONIZATION CHAMBERS to be calibrated should include suitable jigs in order to centre the IONIZATION CHAMBERS on the USEFUL BEAM.
- A1.6 Provision shall be made for rotating the chamber under test through 270° about its central axis for the uniformity check.
- A1.7 The USEFUL BEAM should not fall on any part of the jig holding the IONIZATION CHAMBERS.
- A1.8 The arrangement of DIAPHRAGMS and ADDED FILTERS should be such as to simulate as far as possible the conditions found in practice.
- A1.9 The IONIZATION CHAMBER under calibration shall be centred on the USEFUL BEAM in the position determined by the beam size and uniformity requirements.
- A1.10 The COMPARISON CHAMBER shall be arranged on the far side of the absorber, where this is used, and shall be in such a position and of such a size as to include the maximum USEFUL BEAM transmitted through the chamber under calibration.
- A1.11 An absorber (representing the table top or the backboard of an examination equipment) of 0.5 mm aluminium attenuation equivalent, and of adequate size to cover the USEFUL BEAM used for calibration, shall be provided for any IONIZATION CHAMBER intended for use with an X-RAY TUBE ASSEMBLY under the table. The absorber shall be arranged between the IONIZATION CHAMBER under calibration and the COMPARISON CHAMBER and be in such a position as not to involve inaccuracies due to back scattering, i.e. in such a position so as to simulate practical conditions.
- A1.12 The uniformity over that part of the USEFUL FIELD used for the test and calibration as required in Sub-clause 10.1.7 shall be checked at a minimum of six positions using a small IONIZATION CHAMBER. Figure 2, page 31, illustrates the shape of the additional diaphragm required to produce the off-centred field used for this test.

- A1.13 Si l'homogénéité du rayonnement du CHAMP UTILE n'est pas comprise dans les limites de 90% à 100% de son DÉBIT D'EXPOSITION maximal, des corrections doivent être faites, soit dans le calcul du PRODUIT EXPOSITION-SURFACE de la CHAMBRE DE COMPARAISON, soit en utilisant un FILTRE ÉGALISATEUR, pour autant que celui-ci n'entraîne pas une modification inacceptable de la QUALITÉ DU RAYONNEMENT.

Note. — L'homogénéité du champ de rayonnement d'un TUBE RADIOGÈNE est susceptible de se dégrader à l'usage; des vérifications devraient donc être effectuées tous les six mois environ.

- A1.14 Il est nécessaire de pouvoir disposer d'un EXPOSIMÈTRE étalonné pour les vérifications d'étalonnage.

A2. Méthode d'étalonnage de la chambre de comparaison

- A2.1 La répartition relative du DÉBIT D'EXPOSITION dans le CHAMP UTILE doit être mesurée, sur un nombre suffisant de points, au moyen d'un instrument muni d'un détecteur, dont la plus grande dimension soit au plus égale à 1 cm.
- A2.2 Le détecteur de l'EXPOSIMÈTRE étalonné sera ensuite placé à un endroit convenable du champ et on calculera les valeurs du DÉBIT D'EXPOSITION pour couvrir tout le champ.
- A2.3 En partant de ces valeurs, on calculera le DÉBIT DE PRODUIT EXPOSITION-SURFACE qui sera comparé à la VALEUR INDIQUÉE de la CHAMBRE D'IONISATION en cours d'étalonnage.
- A2.4 Un mode d'étalonnage simplifié, comportant des mesures sur deux ou trois positions du CHAMP UTILE irradié, devrait être pratiqué au moins tous les deux ans; on devrait effectuer en même temps la vérification, au moyen de la mesure des COUCHES DE DEMI-TRANSMISSION, des QUALITÉS DU RAYONNEMENT utilisées pour l'étalonnage courant de maintenance.
- A2.5 Tous les éléments de l'instrument doivent pouvoir atteindre leur équilibre thermique et, dans le cas d'une chambre non hermetique, leur équilibre de pression, avec les conditions atmosphériques avant l'étalonnage.

A3. Influence du corps absorbant

- A3.1 Lorsqu'il étalonne un RADIAMÈTRE DE PRODUIT EXPOSITION-SURFACE, et qu'il ne sait pas s'il sera utilisé avec un corps absorbant, le constructeur devrait effectuer des étalonnages, avec et sans interposition d'un absorbeur équivalent à 0,5 mm d'aluminium. Ces essais devraient être effectués comme des essais de prototype, sur un certain nombre de CHAMBRES D'IONISATION; les résultats d'un étalonnage moyen, considéré comme typique, devraient figurer dans les DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT.
- A3.2 La CHAMBRE D'IONISATION en essai devrait ensuite être étalonnée avec ou sans absorbeur, et l'utilisateur devrait trouver dans les DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT les corrections qu'il pourrait être nécessaire d'apporter pour tenir compte des conditions locales.

- A1.13 If the uniformity of the USEFUL FIELD is not within 90% to 100% of its maximum EXPOSURE RATE, corrections shall be made, either by computing AREA EXPOSURE PRODUCT to the COMPARISON CHAMBER or by the use of a FIELD-FLATTENING FILTER, so long as this does not produce unacceptable modification of the RADIATION QUALITY.

Note. — The field uniformity of any X-RAY TUBE is subject to deterioration in use; checks should therefore be made about every six months.

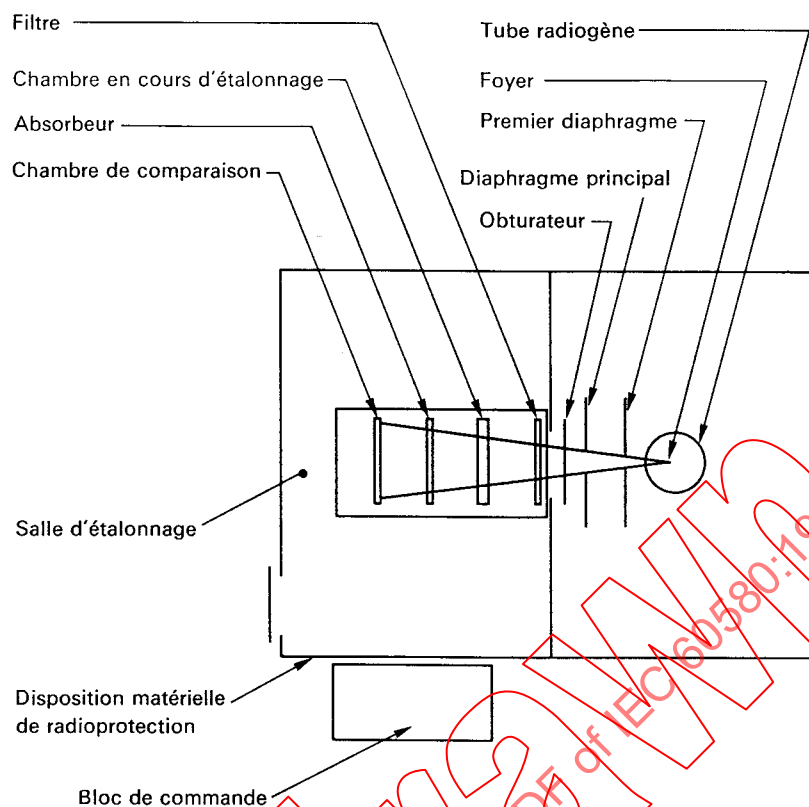
- A1.14 A calibrated EXPOSURE METER shall be available for the calibration procedure.

A2. Method of calibration of comparison chamber

- A2.1 The relative EXPOSURE RATE distribution over the USEFUL FIELD shall be measured at an adequate number of points by using an instrument with a detector of largest dimension not exceeding 1 cm.
- A2.2 The detector of the calibrated EXPOSURE METER shall then be placed at a suitable position in the field and the values of EXPOSURE RATE over the entire field calculated.
- A2.3 From these values, the AREA EXPOSURE PRODUCT RATE shall be calculated and related to the INDICATED VALUE of the IONIZATION CHAMBER under calibration.
- A2.4 A simplified calibration procedure, involving measurements at two or three positions over the USEFUL FIELD, should be carried out at least every two years, at the same time, by measurement of the HALF-VALUE LAYERS, the RADIATION QUALITIES used for routine calibrations should be checked.
- A2.5 All components shall be allowed to reach temperature equilibrium, and in the case of an unsealed chamber pressure equilibrium, with their surroundings before calibration.

A3. Effect of “absorber”

- A3.1 When an AREA EXPOSURE PRODUCT METER is calibrated and it is not known whether an absorber will be used, the manufacturer should carry out calibrations, both without and with absorber of 0.5 mm aluminium, as a type test on a number of IONIZATION CHAMBERS: results of a typical calibration should be given in the ACCOMPANYING DOCUMENTS.
- A3.2 The IONIZATION CHAMBER under test should then be calibrated either with or without an absorber, and the user should be referred in the ACCOMPANYING DOCUMENTS to any correction that might be necessary to allow for local conditions.

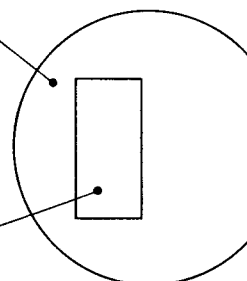


060/77

FIG. 1. – Type d'installation pour l'étalonnage d'un RADIAMÈTRE DE PRODUIT EXPOSITION-SURFACE.

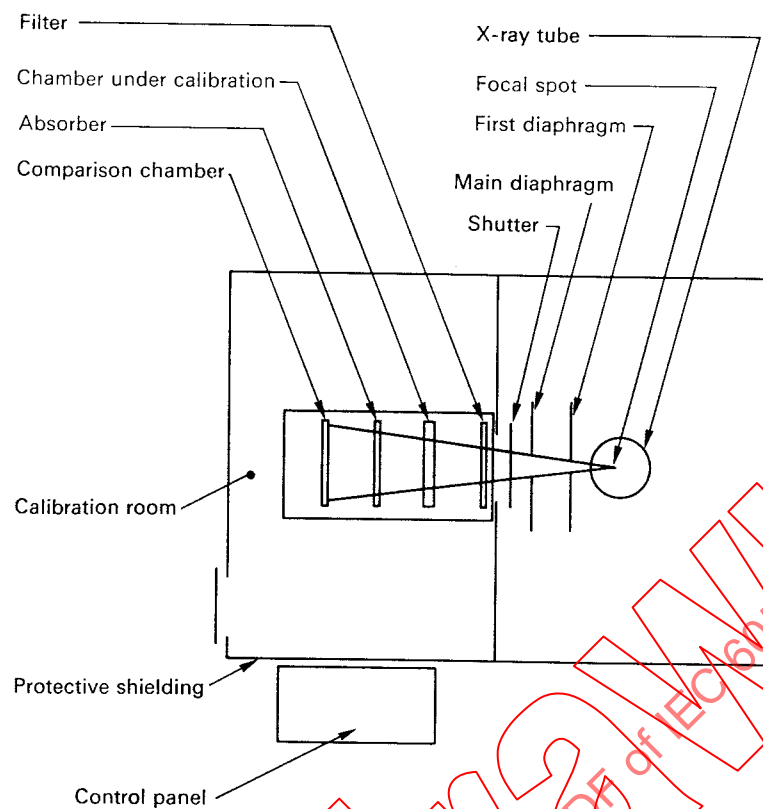
CHAMP UTILE
du FAISCEAU UTILE maximal

CHAMP UTILE retenu pour son
maximum d'homogénéité



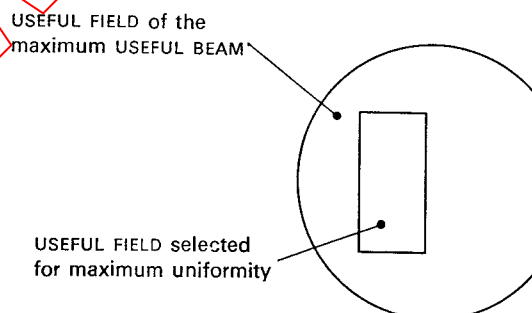
061/77

FIG. 2. – Position du champ décentré utilisé pour l'essai de l'homogénéité de la RÉPONSE de la CHAMBRE D'IONISATION (voir le paragraphe 10.1.7).



060/77

FIG. 1. – Typical installation for calibration of AREA EXPOSURE PRODUCT METER.



061/77

FIG. 2. – Position of the off-centred field used for test of uniformity of RESPONSE of the IONIZATION CHAMBER (see Sub-clause 10.1.7).

ANNEXE B

TERMINOLOGIE

B1. Index des termes

Absorption	B2.1.2	Filtration inhérente	B2.2.7
Absorption d'énergie	B2.1.2	Filtration totale	B2.1.4
Atténuation	B2.1.1	Foyer	B2.3.3
Bloc de commande	B2.6.4	Gaine équipée	B2.3.5
Chambre de comparaison	B2.5.4	Groupe radiogène	B2.3.1
Chambre d'ionisation	B2.5.3		
Champ utile	3.2.4	Irradiation	B2.1.5
Cible	B2.3.2		
Contrôleur d'étalonnage	3.2.8	Lecture	B2.5.5
Couche de demi-transmission	B2.2.6	Lecture de référence	B2.5.6
Courant dans le tube radiogène	B2.3.8	Limites d'erreur	3.2.10
Débit d'exposition	B2.2.2		
Débit de produit exposition-surface	3.2.3	Patient	B2.6.3
Diaphragme	B2.4.3	Produit exposition-surface	3.2.1
Diaphragme lumineux	B2.4.4		
Différence de potentiel du tube radiogène	B2.3.7	Qualité de rayonnement	B2.2.4
Dispositif d'adaptation	3.2.7		
Dispositif d'affichage	3.2.6		
Dispositif de limitation du faisceau	B2.4.2	Radiamètre	B2.5.1
Dispositif de mesure	3.2.5	Radiamètre de produit exposition-surface	3.2.2
Documents d'accompagnement	B2.6.5	Réponse	3.2.9
Ecran renforceur	B2.6.2	Source de rayonnement	B2.3.4
Energie d'un rayonnement	B2.2.3	Spécifié	B2.6.6
Energie équivalente	B2.2.5	Spécifique	B2.6.7
Equivalent d'atténuation	B2.2.8		
Examen radiologique médical	B2.6.1	Taux d'oscillation	B2.3.9
Exposimètre	B2.5.2	Tube radiogène	B2.3.6
Exposition	B2.2.1		
Faisceau utile	B2.4.1	Valeur indiquée	B2.5.7
Filtration	B2.1.3	Valeur indiquée de référence	B2.5.8

B2. Définitions

Les définitions de cette annexe sont encore à l'étude; elles seront introduites ultérieurement dans divers chapitres du Vocabulaire Electrotechnique International. Les versions finales approuvées des définitions pourront entraîner une révision du texte de cette norme.

Les définitions des termes utilisés dans cette annexe ne sont pas nécessairement contenues ci-après. Elles feront partie du chapitre Radiologie médicale du V.E.I., à présent à l'étude.

B2.1 Interaction

B2.1.1 Atténuation (V.E.I. 391-04-22)

Réduction d'une grandeur liée au RAYONNEMENT lors du passage de ce RAYONNEMENT à travers la matière résultant de tous les types d'interaction avec la matière.

APPENDIX B

TERMINOLOGY

B1. Index of terms

Absorption	B2.1.2	Limits of error	3.2.10
Accompanying documents	B2.6.5		
Area exposure product	3.2.1	Measuring device	3.2.5
Area exposure product meter	3.2.2	Medical radiological examination	B2.6.1
Area exposure product rate	3.2.3		
Attenuation	B2.1.1	Patient	B2.6.3
Attenuation equivalent	B2.2.8	Percentage ripple	B2.3.9
		Presentation device	3.2.7
Beam-limiting device	B2.4.2		
Comparison chamber	B2.5.4	Radiation energy	B2.2.3
Control panel	B2.6.4	Radiation meter	B2.5.1
		Radiation quality	B2.2.4
Diaphragm	B2.4.3	Radiation source	B2.3.4
Display device	3.2.6	Reference indicated value	B2.5.8
		Reference scale reading	B2.5.6
Energy absorption	B2.1.2	Response	3.2.9
Equivalent energy	B2.2.5		
Exposure	B2.2.1	Scale reading	B2.5.5
Exposure meter	B2.5.2	Stability check device	3.2.8
Exposure rate	B2.2.2	Specific	B2.6.7
		Specified	B2.6.6
Filtration	B2.1.3		
Focal spot	B2.3.3	Target	B2.3.2
		Total filtration	B2.1.4
Half-value layer	B2.2.6		
		Useful beam	B2.4.1
Indicated value	B2.5.7	Useful field	3.2.4
Inherent filtration	B2.2.7		
Intensifying screen	B2.6.2	X-ray generator	B2.3.1
Ionization chamber	B2.5.3	X-ray tube	B2.3.6
Irradiation	B2.1.5	X-ray tube assembly	B2.3.5
		X-ray tube current	B2.3.8
Light beam diaphragm	B2.4.4	X-ray tube potential difference	B2.3.7

B2. Definitions

The definitions in this appendix are still under consideration. They will be included later in various chapters of the International Electrotechnical Vocabulary. The final approved versions of the definitions may require a revision of the wording of this standard.

The definitions of terms used in this Appendix are not necessarily included herein. They will be contained in the chapter Medical Radiology of the I.E.V., and are at present under consideration.

B2.1 Interaction

B2.1.1 Attenuation (I.E.V. 391-04-22)

The reduction of a RADIATION quantity upon passage of RADIATION through matter resulting from all types of interaction with matter.

La grandeur liée au rayonnement peut être, par exemple, le débit de fluence de particules ou le débit de fluence énergétique.

Note. — La réduction géométrique de la grandeur liée au rayonnement due à la distance à la SOURCE DE RAYONNEMENT n'est habituellement pas incluse.

B2.1.2 *Absorption (d'énergie)* (V.E.I. 391-04-13)

Phénomène par lequel un rayonnement traversant une matière communique à celle-ci une partie ou la totalité de son énergie.

B2.1.3 *Filtration*

Modification des caractéristiques des RAYONNEMENTS IONISANTS traversant de la matière, par exemple :

- ABSORPTION préférentielle des composants de faible pénétration d'un RAYONNEMENT POLY-ÉNERGÉTIQUE X ou GAMMA accompagnant son ATTÉNUATION ;
- modification de la distribution des DÉBITS D'EXPOSITION au-delà de la surface du FAISCEAU UTILE.

B2.1.4 *Filtration totale*

Ensemble des FILTRATIONS INHÉRENTE et ADDITIONNELLE entre la SOURCE DE RAYONNEMENT et le PATIENT ou une surface définie.

B2.1.5 *Irradiation*

Exposition de la matière à un RAYONNEMENT.

B2.2 *Quantités et coefficients*

B2.2.1 *Exposition*

Lettre symbole X .

Grandeur spéciale pour la mesure de la charge électrique produite par des RAYONNEMENTS IONISANTS dans l'air : quotient de dQ par dm , où dQ est la somme des charges électriques de tous les ions de même signe produits dans l'air quand tous les électrons (positifs et négatifs) libérés par les photons dans un élément de volume de masse dm sont complètement arrêtés dans l'air.

$$X = \frac{dQ}{dm}$$

L'unité d'EXPOSITION est le coulomb par kilogramme.

L'unité spéciale d'EXPOSITION est le röntgen, R, 1 röntgen étant égal à $2,58 \times 10^{-4}$ C/kg.

B2.2.2 *Débit d'exposition*

Lettre symbole $\dot{X}$.

Grandeur spéciale pour la mesure de RAYONNEMENT IONISANT : quotient de dX par dt , où dX représente l'accroissement de l'EXPOSITION en un temps dt :

$$\dot{X} = \frac{dX}{dt}$$

L'unité de DÉBIT D'EXPOSITION est le coulomb par kilogramme · seconde.

L'unité spéciale de DÉBIT D'EXPOSITION est le röntgen ou son multiple ou sous-multiple par unité appropriée du temps.

B2.2.3 *Energie d'un rayonnement*

Quantité appliquée à un RAYONNEMENT IONISANT indiquant l'énergie transportée par un photon ou une particule.

L'unité spéciale d'ÉNERGIE D'UN RAYONNEMENT est l'électron-volt, eV, 1 électron-volt étant égal à $1,60219 \times 10^{-19}$ J.

The radiation quantity may be, for example, the particle flux density or the energy flux density.

Note. — ATTENUATION usually does not include the geometric reduction of the radiation quantity with distance from the RADIATION SOURCE.

B2.1.2 *(Energy) absorption* (I.E.V. 391-04-13)

A phenomenon in which incident radiation transfers to the matter which it traverses some or all of its energy.

B2.1.3 *Filtration*

The modification of characteristics of IONIZING RADIATION on passing through matter, e.g.:

- the preferential ABSORPTION of the less penetrating components of HETEROGENEOUS X or GAMMA RADIATION accompanying its ATTENUATION;
- the modification of the distribution of the EXPOSURE RATE over the area of the USEFUL BEAM.

B2.1.4 *Total filtration*

The total of INHERENT FILTRATION and ADDITIONAL FILTRATION between the RADIATION SOURCE and the PATIENT or a defined plane.

B2.1.5 *Irradiation*

Exposing of matter to RADIATION.

B2.2 *Quantities and coefficients*

B2.2.1 *Exposure*

Letter symbol X .

Special quantity for the measurement of electric charge IONIZING RADIATION is producing in air, the quotient of dQ by dm , where dQ is the absolute value of the total charge of the ions of one sign produced in air when all electrons (negatrons and positrons) liberated by photons in a volume element of air having mass dm are completely stopped in air.

$$X = \frac{dQ}{dm}$$

The unit of EXPOSURE is the coulomb per kilogram.

The special unit of EXPOSURE is the röntgen, R. 1 röntgen being equal to 2.58×10^{-4} C/kg.

B2.2.2 *Exposure rate*

Letter symbol $\dot{X}$.

Special quantity for measurement of IONIZING RADIATION: the quotient of dX by dt , where dX is the increment of EXPOSURE in the time interval dt :

$$\dot{X} = \frac{dX}{dt}$$

The unit of EXPOSURE RATE is coulomb per kilogram · second.

The special unit of EXPOSURE RATE is the röntgen or its multiple or submultiple per a suitable unit of time.

B2.2.3 *Radiation energy*

A quantity applied to IONIZING RADIATION indicating the energy a photon or a particle is carrying.

The special unit of RADIATION ENERGY is the electron-volt, eV, 1 electron-volt being equal to 1.60219×10^{-19} J.

B2.2.4 *Qualité de rayonnement*

Quantité indiquant une caractéristique d'un RAYONNEMENT IONISANT déterminée par la distribution spectrale d'une quantité de rayonnement en relation avec l'ÉNERGIE DE RAYONNEMENT.

Note. — Pour des buts différents, des approximations pratiques de la QUALITÉ D'UN RAYONNEMENT sont exprimées en termes de variables telles que :

- a) la tension avec le TAUX D'OSCILLATION et la FILTRATION TOTALE;
- b) la première COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION pour une tension spécifiée avec le TAUX D'OSCILLATION;
- c) la première COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION et la FILTRATION TOTALE;
- d) le quotient de la première et de la deuxième COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION;
- e) l'ÉNERGIE ÉQUIVALENTE.

B2.2.5 *Energie équivalente*

Quantité indiquant l'ÉNERGIE DE RAYONNEMENT d'un RAYONNEMENT MONOÉNERGÉTIQUE qui aurait le même effet spécifié que le RAYONNEMENT POLYÉNERGÉTIQUE considéré.

B2.2.6 *Couche de demi-transmission*

Quantité spéciale indiquant une caractéristique d'un RAYONNEMENT IONISANT déterminée par l'épaisseur d'une substance spécifiée qui transmet un faisceau étroit d'ÉNERGIE DE RAYONNEMENT particulière ou d'un spectre particulier de RAYONNEMENT X OU GAMMA en réduisant le DÉBIT D'EXPOSITION à la moitié de sa valeur d'origine.

La COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION est exprimée en épaisseur de substance en sous-multiples appropriés du mètre suivie de l'indication de la substance.

Note. — Un faisceau étroit implique que le RAYONNEMENT DIFFUSÉ est exclu du mesurage autant que faire se peut.

B2.2.7 *Filtration inhérente*

FILTRATION due aux matériaux des parties inamovibles d'une GAINÉ ÉQUIPÉE, qui sont traversés par le FAISCEAU UTILE avant sa sortie de la GAINÉ.

B2.2.8 *Equivalent d'atténuation*

Quantité indiquant l'ATTÉNUATION effectuée par une couche d'un matériau de référence qui, substitué dans un faisceau de QUALITÉ DE RAYONNEMENT spécifiée et dans des conditions géométriques définies, effectuerait la même ATTÉNUATION que la couche de matériau considérée.

L'ÉQUIVALENT D'ATTÉNUATION est exprimé par l'épaisseur de la couche en millimètres suivie de l'indication du matériau de référence.

B2.3 *Production de rayonnement ionisant*

B2.3.1 *Groupe radiogène*

Ensemble comprenant tous les composants nécessaires à la production et la commande de RAYONNEMENT X, par exemple le GÉNÉRATEUR RADIOLOGIQUE HAUTE TENSION relié à un (des) ENSEMBLE(S) RADIOGÈNE(S).

B2.3.2 *Cible*

Partie d'un ÉQUIPEMENT RADIOLOGIQUE sur laquelle sont dirigées les particules accélérées pour l'émission de RAYONNEMENTS IONISANTS.

B2.3.3 *Foyer optique*

Projection du FOYER ÉLECTRONIQUE sur un plan perpendiculaire à une direction spécifiée.

Note. — Le terme FOYER employé sans qualificatif désigne le FOYER OPTIQUE.