

**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* (VEI).

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°s 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 $R\ cm^2$.

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.