

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Diagnostic X-ray imaging equipment –
Characteristics of general purpose and mammographic anti-scatter grids**

**Équipements de diagnostic par imagerie à rayonnement X –
Caractéristiques des grilles antidiffusantes d'usage général et de
mammographie**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60627:2013



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2013 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

Useful links:

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables you to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...).

It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available on-line and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) on-line.

Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Liens utiles:

Recherche de publications CEI - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée vous permet de trouver des publications CEI en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...).

Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

Just Published CEI - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) en ligne.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Diagnostic X-ray imaging equipment –
Characteristics of general purpose and mammographic anti-scatter grids**

**Équipements de diagnostic par imagerie à rayonnement X –
Caractéristiques des grilles antidiffusantes d'usage général et de
mammographie**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX



ICS 11.040.50

ISBN 978-2-8322-0917-2

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	7
1 Scope.....	8
2 Normative references	8
3 Terms and definitions	8
3.1 Grid definitions	9
3.2 Geometric characteristics	10
3.3 Physical characteristics	10
3.4 Other terms	11
4 Structure of ANTI-SCATTER GRIDS	12
5 Measurement and determination of physical characteristics.....	12
5.1 Method and arrangement for measurement	12
5.1.1 Determination of physical characteristics	12
5.1.2 Instrumentation.....	13
5.1.3 Phantoms	14
5.1.4 Arrangements.....	14
5.1.5 Radiation conditions	16
5.1.6 Constancy of source	16
5.2 Physical characteristics	16
5.2.1 Measurements for the TRANSMISSION OF PRIMARY RADIATION (T_p).....	16
5.2.2 Measurements for the TRANSMISSION OF SCATTERED RADIATION (T_s)	16
5.2.3 Measurements for the TRANSMISSION OF TOTAL RADIATION (T_t).....	17
5.2.4 Calculation of the GRID SELECTIVITY (Σ)	17
5.2.5 Calculation of the CONTRAST IMPROVEMENT RATIO (K)	17
5.2.6 Calculation of the GRID EXPOSURE FACTOR (B).....	17
5.2.7 Calculation of the IMAGE IMPROVEMENT FACTOR (Q)	17
5.2.8 Accuracy of measurements.....	17
6 Requirements for ANTI-SCATTER GRIDS	18
6.1 Manufacturing tolerances	18
6.2 Determination of the APPLICATION LIMITS	18
6.3 Accuracy of characteristics	18
6.3.1 GRID SELECTIVITY	18
6.3.2 CONTRAST IMPROVEMENT RATIO	18
6.3.3 GRID EXPOSURE FACTOR.....	18
6.3.4 IMAGE IMPROVEMENT FACTOR	19
6.4 Markings and ACCOMPANYING DOCUMENTS	19
6.4.1 Data in ACCOMPANYING DOCUMENTS	19
6.4.2 Mandatory markings and indications for LINEAR GRIDS	19
6.4.3 Mandatory markings and indications for FOCUSED GRIDS.....	19
6.4.4 Additional mandatory markings and indications	19
6.4.5 Further requirements	20
Annex A (normative) Calculation of the APPLICATION LIMITS	27
Annex B (informative) Influence of scatter fraction on the physical characteristics	30
Bibliography.....	32
Index of defined terms used in this standard	33

Figure 1 – Structure of ANTI-SCATTER GRIDS	21
Figure 2 – RADIATION DETECTOR.....	22
Figure 3 – Measurement arrangement for general purpose ANTI-SCATTER GRIDS with NARROW-BEAM CONDITION (determination of the TRANSMISSION OF PRIMARY RADIATION).....	23
Figure 4 – Measurement arrangement for general-purpose ANTI-SCATTER GRIDS with BROAD BEAM CONDITION (determination of the TRANSMISSION OF SCATTERED RADIATION).....	24
Figure 5 – Measurement arrangement for MAMMOGRAPHIC ANTI-SCATTER GRIDS with NARROW-BEAM CONDITION (determination of the TRANSMISSION OF PRIMARY RADIATION).....	25
Figure 6 – Measurement arrangement for MAMMOGRAPHIC ANTI-SCATTER GRIDS with BROAD BEAM CONDITION (determination of the TRANSMISSION OF SCATTERED RADIATION).....	26
Figure B.1 – Physical characteristics as function of scatter fraction: SELECTIVITY Σ (dash-dotted line), CONTRAST IMPROVEMENT RATIO K (dotted line), GRID EXPOSURE FACTOR B (dashed line), and IMAGE IMPROVEMENT FACTOR Q (solid line)	31

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60627:2013

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

DIAGNOSTIC X-RAY IMAGING EQUIPMENT –**Characteristics of general purpose and
mammographic anti-scatter grids**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60627 has been prepared by subcommittee 62B: Diagnostic imaging equipment, of IEC technical committee 62: Electrical equipment in medical practice.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2001, and constitutes a technical revision.

In this revision calcium tungstate phosphor FLUORESCENT SCREENS, which are no longer available, have been replaced by gadolinium oxysulphide (GOS) FLUORESCENT SCREENS. Further, a new quality parameter is introduced: the IMAGE IMPROVEMENT FACTOR or Q-factor, which better describes the properties of the ANTI-SCATTER GRID, especially for digital detector applications.

Further differences between this third edition and the previous second edition are:

- some definitions have been modified and others added to improve clarity, harmonization or generality;

- new instrumentation is prescribed for measurements of the TRANSMISSION OF PRIMARY RADIATION, the TRANSMISSION OF SCATTERED RADIATION and the TRANSMISSION OF TOTAL RADIATION, because FLUORESCENT SCREENS made of calcium tungstate phosphors are outdated and are no longer available;
- the definition of the PHANTOM used for measurements of the TRANSMISSION OF PRIMARY RADIATION, the TRANSMISSION OF SCATTERED RADIATION and the TRANSMISSION OF TOTAL RADIATION is modified and references to IEC 61267 are omitted;
- the RADIATION CONDITIONS used for the measurements have been adapted and are now the RQR and RQR-M conditions specified in IEC 61267:2005;
- tolerances are specified for the dimensions in the arrangements for the measurements of the TRANSMISSION OF PRIMARY RADIATION, the TRANSMISSION OF SCATTERED RADIATION and the TRANSMISSION OF TOTAL RADIATION.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
62B/914/FDIS	62B/922/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

In this standard, the following print types are used:

- Requirements and definitions: roman type.
- *Test specifications: italic type.*
- Informative material appearing outside of tables, such as notes, examples and references: smaller type. Normative text of tables is also in a smaller type.
- TERMS DEFINED IN CLAUSE 3 OF THIS STANDARD OR IN OTHER IEC PUBLICATIONS REFERENCED IN THIS STANDARD: SMALL CAPITALS.

In referring to the structure of this standard, the term

- “clause” means one of the numbered divisions within the table of contents, inclusive of all subdivisions (e.g., Clause 5 includes subclauses 5.1, 5.2, etc.);
- “subclause” means a numbered subdivision of a clause (e.g., 5.1, 5.2 and 5.2.1 are all subclauses of Clause 5).

References to clauses within this standard are preceded by the term “Clause” followed by the clause number. References to subclauses within this particular standard are by number only.

In this standard, the conjunctive “or” is used as an “inclusive or”, so a statement is true if any combination of the conditions is true.

The verbal forms used in this standard conform to usage described in Annex H of the ISO/IEC Directives, Part 2. For the purposes of this standard, the auxiliary verb:

- “shall” means that compliance with a requirement or a test is mandatory for compliance with this standard;
- “should” means that compliance with a requirement or a test is recommended but is not mandatory for compliance with this standard;
- “may” is used to describe a permissible way to achieve compliance with a requirement or test.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

NOTE The attention of National Committees is drawn to the fact that equipment manufacturers and testing organizations may need a transitional period following publication of a new, amended or revised IEC publication in which to make products in accordance with the new requirements and to equip themselves for conducting new or revised tests.

It is the recommendation of the committee that the content of this publication be adopted for implementation nationally not earlier than 36 months from the date of publication.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60627:2013

INTRODUCTION

The first edition of IEC 60627 was intended for ANTI-SCATTER GRIDS used in general radiography and is not appropriate for ANTI-SCATTER GRIDS used in mammography. As a consequence, a complementary standard IEC 61953 was published. Later, it was decided to revise and merge together the two standards covering ANTI-SCATTER GRIDS. Wherever possible, a harmonized approach has been used. This constituted the second edition of IEC 60627 published in 2001.

This third edition is a revision of the second edition. This revision was initiated by the fact that calcium tungstate phosphors have become obsolete, and are no longer available. Instrumentation with FLUORESCENT SCREENS made of gadolinium oxysulphide (GOS) is the present state of the art.

Further, a new quality parameter is introduced: the IMAGE IMPROVEMENT FACTOR Q . This factor better describes the properties of ANTI-SCATTER GRIDS than the GRID EXPOSURE FACTOR B and the CONTRAST IMPROVEMENT FACTOR K , especially for digital detector applications. Namely, the signal-to-noise ratio (SNR) for digital X-ray detectors is increased proportionally with the square root of the factor Q when an ANTI-SCATTER GRID is applied. This effect is due to the efficient reduction of SCATTERED RADIATION and overcompensates the loss of PRIMARY RADIATION when using an ANTI-SCATTER GRID in situations where a considerable amount of SCATTERED RADIATION is present. The name IMAGE IMPROVEMENT FACTOR is chosen to reflect the improved image quality (characterized by SNR and other parameters) under equal RADIATION dose conditions.

Special laboratory provisions and carefully controlled test conditions are needed for the measurements described here.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60627:2013

DIAGNOSTIC X-RAY IMAGING EQUIPMENT –

Characteristics of general purpose and mammographic anti-scatter grids

1 Scope

This International Standard is applicable to ANTI-SCATTER GRIDS used in medical diagnostic X-ray imaging equipment. ANTI-SCATTER GRIDS are used to reduce the incidence of SCATTERED RADIATION, produced particularly in the body of the PATIENT, upon the IMAGE RECEPTION AREA and thus to improve the contrast of the X-RAY PATTERN. This International Standard specifies the definitions, determination and indication of characteristics of ANTI-SCATTER GRIDS.

In this standard only LINEAR GRIDS are considered.

Since at present only FOCUSED GRIDS are used in mammography, this standard is restricted to FOCUSED GRIDS where MAMMOGRAPHIC ANTI-SCATTER GRIDS are concerned.

This standard is not intended to be applied for ACCEPTANCE TESTS.

This standard does not cover the homogeneity of performance over the area of a grid.

This standard is intended to be applied for the determination of the characteristics of ANTI-SCATTER GRIDS under test conditions. These conditions are not usually available at the site of the RESPONSIBLE ORGANIZATION.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60601-1:2005, *Medical electrical equipment – Part 1: General requirements for basic safety and essential performance*
Amendment 1:2012

IEC 60601-1-3:2008, *Medical electrical equipment – Part 1-3: General requirements for basic safety and essential performance – Collateral standard: Radiation protection in diagnostic X-ray equipment*
Amendment 1:2013

IEC/TR 60788:2004, *Medical electrical equipment – Glossary of defined terms*

IEC 61267:2005, *Medical diagnostic X-ray equipment – Radiation conditions for use in the determination of characteristics*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60601-1:2005+A1:2012, IEC 60601-1-3:2008+A1:2013, IEC/TR 60788:2004 and the following apply.

3.1 Grid definitions

3.1.1

ANTI-SCATTER GRID

device to be placed before the IMAGE RECEPTION AREA in order to reduce the incidence of SCATTERED RADIATION upon that area and thus increase the contrast in the X-RAY PATTERN

3.1.2

LINEAR GRID

ANTI-SCATTER GRID composed of highly absorbing strips and highly transmitting interspaces which are parallel in their longitudinal direction

3.1.3

PARALLEL GRID

LINEAR GRID in which the planes of the absorbing strips are parallel to each other and perpendicular to the incident face

3.1.4

FOCUSED GRID

LINEAR GRID in which the planes of the absorbing strips converge to a straight line at the FOCUSING DISTANCE

3.1.5

TAPERED GRID

LINEAR GRID in which the height of the absorbing strips decreases as the distance between the absorbing strips and the TRUE CENTRAL LINE increases. This decrease is symmetrical about the TRUE CENTRAL LINE

3.1.6

CROSS-GRID

ANTI-SCATTER GRID composed of two LINEAR GRIDS built together in such a way that the directions of their absorbing strips form an angle

3.1.7

ORTHOGONAL CROSS-GRID

CROSS-GRID in which the directions of the absorbing strips form an angle of 90°

3.1.8

OBLIQUE CROSS-GRID

CROSS-GRID in which the directions of the absorbing strips form an angle other than 90°

3.1.9

STATIONARY GRID

ANTI-SCATTER GRID used in such a way that it does not move in relation to the RADIATION BEAM

3.1.10

MOVING GRID

ANTI-SCATTER GRID used in an ACCESSORY that enables the ANTI-SCATTER GRID to be moved, when irradiated by a RADIATION BEAM, in order to avoid the imaging of the absorbing strips and the consequent loss of information

3.1.11

MAMMOGRAPHIC ANTI-SCATTER GRID

FOCUSED GRID specially designed for mammography

Note 1 to entry: In this standard the term "general purpose ANTI-SCATTER GRID" is used to describe any ANTI-SCATTER GRID not specially designed for mammography.

3.2 Geometric characteristics

3.2.1

STRIP FREQUENCY

N

number of absorbing strips per unit length of a LINEAR GRID (unit: cm^{-1})

3.2.2

GRID RATIO

r

ratio between the height of the absorbing strips and the distance between the absorbing strips in the centre of a LINEAR GRID

3.2.3

FOCUSING DISTANCE

f_0

distance between the incident face of a FOCUSED GRID and the line into which the planes of the absorbing strips of the grid converge (unit: cm)

Note 1 to entry: Attention is drawn to the differences between "FOCUSING DISTANCE", "FOCAL SPOT to grid distance" and "FOCAL SPOT to film distance".

3.2.4

APPLICATION LIMITS

f_1, f_2

lower, f_1 , and upper, f_2 , limits of the distance from the FOCAL SPOT to the incident face of a FOCUSED GRID or a PARALLEL GRID between which the obtained radiological information can be considered acceptable for many purposes (unit: cm)

Note 1 to entry: See Annex A for details on the calculation of the APPLICATION LIMITS.

3.2.5

TRUE CENTRAL LINE

- for a PARALLEL GRID: line on the incident face in the direction of the absorbing strips and passing through the centre of the grid area
- for a FOCUSED GRID: perpendicular projection onto the incident face of the grid, of the line into which the planes of the absorbing strips converge
- for a TAPERED GRID: line on the incident face in the direction of the absorbing strips and lying within a symmetry plane of the grid structure

Note 1 to entry: A CROSS-GRID has two TRUE CENTRAL LINES.

3.2.6

CENTRAL-LINE INDICATION

marking on the incident face of a LINEAR GRID, which is intended to indicate the position and direction of the TRUE CENTRAL LINE

Note 1 to entry: In most cases, this marking coincides with the geometric centre line of the grid's incident face.

3.3 Physical characteristics

3.3.1

TRANSMISSION OF PRIMARY RADIATION

T_p

characteristic of an object, evaluated as the ratio of the MEASURED VALUE of the quantity or rate of PRIMARY RADIATION with the object placed in a RADIATION BEAM to that with the object removed from the beam, under specific measuring conditions

3.3.2**TRANSMISSION OF SCATTERED RADIATION** **T_s**

characteristic of an object, evaluated as the ratio of the MEASURED VALUE of the quantity or rate of SCATTERED RADIATION with the object placed in a RADIATION BEAM to that with the object removed from the beam, under specific measuring conditions

3.3.3**TRANSMISSION OF TOTAL RADIATION** **T_t**

characteristic of an object, evaluated as the ratio of the MEASURED VALUE of the quantity or rate of total RADIATION with the object placed in a RADIATION BEAM to that with the object removed from the beam, under specific measuring conditions

3.3.4**GRID SELECTIVITY** **Σ**

characteristic of an ANTI-SCATTER GRID, evaluated as the ratio of the TRANSMISSION OF PRIMARY RADIATION to the TRANSMISSION OF SCATTERED RADIATION

3.3.5**CONTRAST IMPROVEMENT RATIO** **K**

characteristic of an ANTI-SCATTER GRID, evaluated as the ratio of the TRANSMISSION OF PRIMARY RADIATION to the TRANSMISSION OF TOTAL RADIATION

3.3.6**GRID EXPOSURE FACTOR** **B**

characteristic of an ANTI-SCATTER GRID, evaluated as the reciprocal value of the TRANSMISSION OF TOTAL RADIATION

3.3.7**IMAGE IMPROVEMENT FACTOR** **Q**

characteristic of an ANTI-SCATTER GRID, evaluated as the ratio of the square of the TRANSMISSION OF PRIMARY RADIATION to the TRANSMISSION OF TOTAL RADIATION

3.4 Other terms**3.4.1****DECENTRING**

distance between the TRUE CENTRAL LINE of a FOCUSED GRID and the perpendicular projection of the FOCAL SPOT of an X-RAY TUBE onto the incident face of the grid

3.4.2**DEFOCUSING**

difference between the distance from the FOCAL SPOT of an X-RAY TUBE to the incident face of a FOCUSED GRID and the FOCUSING DISTANCE of that grid

Note 1 to entry: See Clause A.1 for an explanation of DECENTRING and DEFOCUSING.

3.4.3**SERIAL NUMBER**

number and/or other designation to identify an individual unit of a certain model of equipment or ACCESSORY

4 Structure of ANTI-SCATTER GRIDS

ANTI-SCATTER GRIDS usually consist of strips of highly absorbent material, of thickness d and height h , arranged at regular intervals D from each other; see Figure 1.

The height h of the strips is either constant over the area of the ANTI-SCATTER GRID or decreases in TAPERED GRIDS from the highest strip – with height h_0 – towards two edges.

NOTE D and d are measured at the incident face of the grid.

The interspaces between the strips are usually filled with highly transmitting material. The ANTI-SCATTER GRID may have a frame and covers to protect against mechanical damage and to ensure the rigidity of the grid.

The STRIP FREQUENCY shall be determined according to the formula

$$N = \frac{1}{(d + D)}$$

The GRID RATIO shall be determined according to one of the following formulae

- for a PARALLEL GRID and for a FOCUSED GRID:

$$r = \frac{h}{D}$$

- for a TAPERED GRID:

$$r_0 = \frac{h_0}{D_0}$$

- for a CROSS-GRID:

$$r_1 = \frac{h_1}{D_1}$$

$$r_2 = \frac{h_2}{D_2}$$

Letter symbols without index designate general properties of a LINEAR GRID. The index "0" designates quantities at the TRUE CENTRAL LINE. Indices "1" or "2" designate quantities for the LINEAR GRIDS forming a CROSS-GRID.

5 Measurement and determination of physical characteristics

5.1 Method and arrangement for measurement

5.1.1 Determination of physical characteristics

For the purpose of this standard, the values of the TRANSMISSION OF PRIMARY RADIATION, the TRANSMISSION OF SCATTERED RADIATION and the TRANSMISSION OF TOTAL RADIATION shall be determined as the ratio of the two MEASURED VALUES obtained with the instrumentation described in 5.1.2 and the PHANTOM described in 5.1.3, in the arrangements described in 5.1.4, and with the RADIATION CONDITIONS described in 5.1.5.

5.1.2 Instrumentation

5.1.2.1 General

A RADIATION DETECTOR shall be used which incorporates a FLUORESCENT SCREEN and a photo-detector; see Figure 2. The FLUORESCENT SCREEN shall be made from a terbium-activated gadolinium oxysulphide (GOS, $\text{Gd}_2\text{O}_2\text{S:Tb}$) scintillator, preferably without dye.

The area density of the scintillator shall be

- a) for general purpose ANTI-SCATTER GRIDS $75 \text{ mg} \cdot \text{cm}^{-2} \pm 10 \text{ mg} \cdot \text{cm}^{-2}$;
- b) for MAMMOGRAPHIC ANTI-SCATTER GRIDS $30 \text{ mg} \cdot \text{cm}^{-2} \pm 3 \text{ mg} \cdot \text{cm}^{-2}$.

NOTE The previously specified scintillator material, calcium tungstate, is no longer commercially available. Current state-of-the-art is GOS, which is non-toxic and non-hygroscopic as opposed to thallium-doped cesium iodide (CsI:Tl). Experimental results show equivalent outcome for calcium tungstate and GOS scintillators.

The diameter of the measuring field shall be $6,0 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$.

The luminance produced at the FLUORESCENT SCREEN shall be measured with the photo-detector, which shall be sensitive in the energy range of the light photons produced.

The ADDITIONAL FILTRATION between the supporting plane of the ANTI-SCATTER GRID and the active layer of the FLUORESCENT SCREEN shall be not more than

- a) for general purpose ANTI-SCATTER GRIDS $0,5 \text{ mm Al}$;
- b) for MAMMOGRAPHIC ANTI-SCATTER GRIDS $0,1 \text{ mm Al}$

for the RADIATION CONDITION applied.

The dark current and the direct IRRADIATION of the photo-detector shall not significantly affect the result of the measurements.

The response of the photo-detector shall be linearly proportional to the RADIATION intensity.

5.1.2.2 Test for dark current and direct IRRADIATION

Use the following test PROCEDURE to check the effects of the dark current and the direct IRRADIATION of the photo-detector:

- a) use an arrangement as described in 5.2.3, except that the ANTI-SCATTER GRID is removed, and apply a RADIATION CONDITION as specified in 5.1.5;
- b) measure the detector signal at the maximum X-RAY TUBE CURRENT used for the grid measurements with the photo-detector shielded by X-ray transparent material against the visible light excited in the FLUORESCENT SCREEN and with the photo-detector unshielded;
- c) measure the detector signal without IRRADIATION (this is the dark-current value of the RADIATION DETECTOR);
- d) calculate the ratio of the MEASURED VALUES for the shielded and unshielded measurements after subtraction of the dark-current value;
- e) this ratio shall not exceed 0,002.

5.1.2.3 Test for linearity

Use the following test PROCEDURE to check the linearity of the photo-detector:

- a) use an arrangement as described in 5.2.3, except that the ANTI-SCATTER GRID is removed, and apply a RADIATION CONDITION as specified in 5.1.5;

- b) *measure the detector signal at the maximum X-RAY TUBE CURRENT used for the grid measurements, at one half of that current, and without IRRADIATION, while using the same X-RAY TUBE VOLTAGE for these three measurements;*
- c) *the MEASURED VALUE at one half of the maximum X-RAY TUBE CURRENT shall be within $\pm 5\%$ of the average of the other two MEASURED VALUES.*

5.1.3 Phantoms

- a) For general purpose ANTI-SCATTER GRIDS, the PHANTOM used for the determination of TRANSMISSION OF PRIMARY RADIATION and for the determination of TRANSMISSION OF SCATTERED RADIATION shall be a water-filled container. The container shall have
 - sides of outside dimensions of $300\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$ and height of $200\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$;
 - top and bottom surfaces and side walls made of polymethyl-methacrylate (PMMA), each having $10\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ thickness; and
 - the interior filled with water.

When used under NARROW-BEAM CONDITIONS, the above PHANTOM may be replaced by a PHANTOM identical except for reduced outside dimensions. This equivalence should be checked.

Alternatively to the above PHANTOM, a PHANTOM made up of water-equivalent solid material having the same overall dimensions as the container, may be used. This equivalence should be checked.

- b) b) For MAMMOGRAPHIC ANTI-SCATTER GRIDS, the PHANTOM used for the determination of TRANSMISSION OF PRIMARY RADIATION and for the determination of TRANSMISSION OF SCATTERED RADIATION shall be a PMMA block of square cross-section with sides of $150\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$ and a thickness of $50\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$.

5.1.4 Arrangements

- a) For general purpose ANTI-SCATTER GRIDS, the arrangements for the measurements shall be according to the arrangements shown in Figure 3 (PHANTOM in the upper position, NARROW-BEAM CONDITION) and Figure 4 (PHANTOM in the lower position, BROAD BEAM CONDITION).

The positions of the FOCAL SPOT, general purpose ANTI-SCATTER GRID and measuring field are the same for both configurations. All distances in the figures are given with a tolerance of maximum $\pm 10\text{ mm}$, unless specified otherwise.

The distance from the FOCAL SPOT to the supporting plane of the general purpose ANTI-SCATTER GRID shall be 100 cm ($1\,000\text{ mm}$), even if the FOCUSING DISTANCE of the FOCUSED GRID under consideration is not 100 cm . For the geometry described, the results of the measurements are insensitive to the FOCUSING DISTANCE f_0 .

The general purpose ANTI-SCATTER GRID shall be so fixed that the central line as defined by the CENTRAL-LINE INDICATION is above the centre of the measuring field. The supporting plane of the grid shall be perpendicular within $\pm 0,2^\circ$ to the plane containing the FOCAL SPOT and the central line as defined by the CENTRAL-LINE INDICATION. The distance between the supporting plane of the grid and the output plane of the FLUORESCENT SCREEN of the RADIATION DETECTOR shall be 20 mm .

The DIAPHRAGMS shown in Figures 3 and 4 and the PRIMARY RADIATION blocker shown in Figure 4 shall be made of lead of a thickness of $5\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$. The upper DIAPHRAGM shall be positioned at a distance between 150 mm and 300 mm from the FOCAL SPOT. The lower DIAPHRAGM shall be positioned at a distance of 220 mm from the supporting plane of the grid. For the measurements in NARROW-BEAM CONDITION (see Figure 3), the PHANTOM shall be positioned with its top surface against the upper DIAPHRAGM with an extra DIAPHRAGM positioned against its bottom surface. For the measurements in BROAD BEAM CONDITION (see Figure 4), the PHANTOM shall be positioned with its top surface against the lower DIAPHRAGM so that its bottom surface is at a distance of 20 mm from the supporting plane of the grid.

- b) For MAMMOGRAPHIC ANTI-SCATTER GRIDS, the arrangements for the measurements shall be according to the arrangements shown in Figure 5 (PHANTOM in the upper position, NARROW-BEAM CONDITION) and Figure 6 (PHANTOM in the lower position, BROAD BEAM CONDITION).

The positions of the FOCAL SPOT, MAMMOGRAPHIC ANTI-SCATTER GRID and measuring field are the same for both configurations. They are described in terms of the arrangements with the PHANTOM in the lower position (see Figure 6). All distances in the figures are given with a tolerance of maximum ± 5 mm, unless specified otherwise.

The distance from the FOCAL SPOT to the supporting plane of the MAMMOGRAPHIC ANTI-SCATTER GRID shall be 60 cm (600 mm), even if the FOCUSING DISTANCE of the grid under consideration is not 60 cm. For the geometry described, the results of the measurements are insensitive to the FOCUSING DISTANCE f_0 .

For the measurement with the MAMMOGRAPHIC ANTI-SCATTER GRID in place and the PHANTOM in the lower position (see Figure 6), the FOCAL SPOT, the centre of the bottom surface of the PHANTOM, and the centre of the measuring field shall be co-linear. The normal from the FOCAL SPOT to the bottom surface of the PHANTOM shall bisect one of the side faces of the PHANTOM.

The incident face of the MAMMOGRAPHIC ANTI-SCATTER GRID shall be parallel to the bottom surface of the PHANTOM. The central line of the grid as defined by the CENTRAL-LINE INDICATION shall be parallel to a side of the PHANTOM. The chest-wall side of the grid, if applicable, shall be oriented to, and aligned with, that side of the PHANTOM which is bisected by the normal from the FOCAL SPOT to the bottom surface of the PHANTOM.

The MAMMOGRAPHIC ANTI-SCATTER GRID shall be so aligned that the normal from the FOCAL SPOT to the bottom surface of the PHANTOM intersects the incident face of the grid at the central line as defined by the CENTRAL-LINE INDICATION. The supporting plane of the grid shall be perpendicular within $\pm 0,2^\circ$ to the plane containing the FOCAL SPOT and the central line as defined by the CENTRAL-LINE INDICATION. The distance between the supporting plane of the grid and the output plane of the FLUORESCENT SCREEN of the RADIATION DETECTOR shall be 10 mm.

The measurement configuration described above may need to be modified for either or both of the following special situations:

- the grid is smaller than the PHANTOM:
the grid shall then be positioned so that the FOCAL SPOT, the centre of the grid and the centre of the measuring field are co-linear;
- the grid lines run parallel to the chest-wall side:
the grid shall then be tilted to compensate for DECENTRING, which shall be achieved by raising or lowering the side of the grid distant from the CENTRAL-LINE INDICATION, such that the absorbing strips above the measuring field are directed towards the FOCAL SPOT and the TRANSMISSION OF PRIMARY RADIATION is maximized.

NOTE In practice, a tilting angle of approximately 7° is sufficient.

The DIAPHRAGMS shown in Figures 5 and 6 and the PRIMARY RADIATION blocker shown in Figure 6 shall be made of lead of a thickness between 1 mm and 2 mm. The upper DIAPHRAGM shall be positioned at a distance of 200 mm or less from the FOCAL SPOT. The lower DIAPHRAGM shall be positioned at a distance of 60 mm from the supporting plane of the MAMMOGRAPHIC ANTI-SCATTER GRID. For the measurements in BROAD BEAM CONDITION (see Figure 6), the PHANTOM shall be positioned with its top surface against the lower DIAPHRAGM so that its bottom surface is at a distance of 10 mm from the supporting plane of the grid.

The arrangement for the measurements in NARROW-BEAM CONDITION (see Figure 5) shall be the same as described above, except that the PHANTOM is positioned with its top surface against the upper DIAPHRAGM, close to the X-RAY TUBE with the RADIATION BEAM passing the PHANTOM near its centre, and with an extra DIAPHRAGM positioned against the bottom surface of the PHANTOM.

5.1.5 Radiation conditions

- a) For general-purpose ANTI-SCATTER GRIDS, the measurements shall be performed with RADIATION CONDITION RQR 6, as defined in IEC 61267:2005, applied in NARROW-BEAM or BROAD BEAM CONDITIONS as specified in 5.1.4 a).

Where a general-purpose ANTI-SCATTER GRID is specified for low-energy use, additional measurements may be performed with RADIATION CONDITION RQR 4.

Where a general-purpose ANTI-SCATTER GRID is specified for high-energy use, additional measurements may be performed with RADIATION CONDITION RQR 9.

- b) For MAMMOGRAPHIC ANTI-SCATTER GRIDS, the measurements shall be performed with RADIATION CONDITION RQR-M 2, as defined in IEC 61267:2005, applied in NARROW-BEAM or BROAD BEAM CONDITIONS as specified in 5.1.4 b).

An X-RAY TUBE producing little EXTRA-FOCAL RADIATION should be selected.

NOTE The use of an X-RAY TUBE with a large amount of EXTRA-FOCAL RADIATION can slightly increase the value of the TRANSMISSION OF SCATTERED RADIATION.

5.1.6 Constancy of source

The LOADING FACTORS of the X-RAY TUBE shall be so controlled that the effect of energy fluence rate variations on the accuracy of each individual measurement is less than $\pm 0,5 \%$.

5.2 Physical characteristics

5.2.1 Measurements for the TRANSMISSION OF PRIMARY RADIATION (T_p)

The two measurements required for the determination of the TRANSMISSION OF PRIMARY RADIATION shall be performed under NARROW-BEAM CONDITIONS:

- with the PHANTOM and the ANTI-SCATTER GRID arranged as described in 5.1.4 and shown in Figure 3 or Figure 5 as appropriate;
- without the ANTI-SCATTER GRID but otherwise under the same conditions.

The diameter of the beam of PRIMARY RADIATION shall be between 8 mm and 10 mm in the supporting plane of the ANTI-SCATTER GRID.

The TRANSMISSION OF PRIMARY RADIATION T_p shall be calculated as the ratio of the MEASURED VALUES recorded with and without the ANTI-SCATTER GRID.

5.2.2 Measurements for the TRANSMISSION OF SCATTERED RADIATION (T_s)

The two measurements required for the determination of the TRANSMISSION OF SCATTERED RADIATION shall be performed under BROAD BEAM CONDITIONS:

- with the PHANTOM and the ANTI-SCATTER GRID arranged as described in 5.1.4 and shown in Figure 4 or Figure 6 as appropriate;
- without the ANTI-SCATTER GRID but otherwise under the same conditions.

The size of the RADIATION BEAM shall be adjusted to

- | | |
|---|------------------|
| a) for general-purpose ANTI-SCATTER GRIDS | 300 mm × 300 mm; |
| b) for MAMMOGRAPHIC ANTI-SCATTER GRIDS | 150 mm × 150 mm |

in the plane of the exit surface of the PHANTOM, even if the grid is smaller.

The PRIMARY RADIATION shall be stopped by a PRIMARY RADIATION blocker as described in 5.1.4, which is placed on the incident face of the PHANTOM in order to stop all PRIMARY RADIATION in the direction of the measuring field. The diameter of this PRIMARY RADIATION blocker shall be

- a) for general-purpose ANTI-SCATTER GRIDS 6,0 mm ± 0,2 mm;
- b) for MAMMOGRAPHIC ANTI-SCATTER GRIDS 6,5 mm ± 0,1 mm.

The PRIMARY RADIATION blocker shall be aligned laterally by minimizing the detector signal.

The TRANSMISSION OF SCATTERED RADIATION T_s shall be calculated as the ratio of the MEASURED VALUES recorded with and without the ANTI-SCATTER GRID.

5.2.3 Measurements for the TRANSMISSION OF TOTAL RADIATION (T_t)

The two measurements required for the determination of the TRANSMISSION OF TOTAL RADIATION shall be performed with the same arrangement as described in 5.2.2, but without the PRIMARY RADIATION blocker mentioned therein.

The TRANSMISSION OF TOTAL RADIATION T_t shall be calculated as the ratio of the MEASURED VALUES recorded with and without the ANTI-SCATTER GRID.

5.2.4 Calculation of the GRID SELECTIVITY (Σ)

The GRID SELECTIVITY shall be determined according to the following formula:

$$\Sigma = \frac{T_p}{T_s}$$

5.2.5 Calculation of the CONTRAST IMPROVEMENT RATIO (K)

The CONTRAST IMPROVEMENT RATIO shall be determined according to the following formula:

$$K = \frac{T_p}{T_t}$$

5.2.6 Calculation of the GRID EXPOSURE FACTOR (B)

The GRID EXPOSURE FACTOR shall be determined according to the following formula:

$$B = \frac{1}{T_t}$$

5.2.7 Calculation of the IMAGE IMPROVEMENT FACTOR (Q)

The IMAGE IMPROVEMENT FACTOR shall be determined according to the following formula:

$$Q = \frac{T_p^2}{T_t}$$

5.2.8 Accuracy of measurements

- a) For general-purpose ANTI-SCATTER GRIDS, the overall uncertainties in the determination of TRANSMISSION OF PRIMARY RADIATION, TRANSMISSION OF SCATTERED RADIATION and TRANSMISSION OF TOTAL RADIATION shall not exceed 2,0% (95 % confidence limits).

When these requirements are fulfilled, the GRID SELECTIVITY of a general-purpose ANTI-SCATTER GRID will be known within ± 3,0 %, the CONTRAST IMPROVEMENT RATIO within ± 3,0 %, the GRID EXPOSURE FACTOR within ± 2,0 % and the IMAGE IMPROVEMENT FACTOR within ± 4,5 %.

- b) For MAMMOGRAPHIC ANTI-SCATTER GRIDS the overall uncertainties in the determination of TRANSMISSION OF PRIMARY RADIATION, TRANSMISSION OF SCATTERED RADIATION and TRANSMISSION OF TOTAL RADIATION shall not exceed 1,0 % (95 % confidence limits).

When these requirements are fulfilled, the GRID SELECTIVITY of a MAMMOGRAPHIC ANTI-SCATTER GRID will be known within $\pm 1,5$ %, the CONTRAST IMPROVEMENT RATIO within $\pm 1,5$ %, the GRID EXPOSURE FACTOR within $\pm 1,0$ % and the IMAGE IMPROVEMENT FACTOR within $\pm 2,5$ %.

6 Requirements for ANTI-SCATTER GRIDS

6.1 Manufacturing tolerances

The STRIP FREQUENCY shall be within ± 10 % of the value given according to 6.4.2 c).

The GRID RATIO shall be within ± 10 % of the value given according to 6.4.2 d).

6.2 Determination of the APPLICATION LIMITS

The APPLICATION LIMITS for PARALLEL GRIDS and FOCUSED GRIDS shall be determined as the FOCAL SPOT to grid distances at which the value of TRANSMISSION OF PRIMARY RADIATION at that border of the effective area of the grid which is most distant from the TRUE CENTRAL LINE is

- a) for general-purpose ANTI-SCATTER GRIDS 60 %;
- b) for MAMMOGRAPHIC ANTI-SCATTER GRIDS 80 %

of the value at the FOCUSING DISTANCE.

The values shall be calculated on the assumption of an ideal grid, that is, an ANTI-SCATTER GRID of exact geometrical form.

NOTE The calculation methods for STATIONARY GRIDS and for MOVING GRIDS, taking into account the magnitude of the grid movement, are described in Annex A.

6.3 Accuracy of characteristics

6.3.1 GRID SELECTIVITY

The value of the GRID SELECTIVITY given as required in 6.4.4 d) shall be

- a) for general-purpose ANTI-SCATTER GRIDS within ± 10 %;
- b) for MAMMOGRAPHIC ANTI-SCATTER GRIDS within ± 5 %

of the value determined according to 5.2.4.

6.3.2 CONTRAST IMPROVEMENT RATIO

The value of the CONTRAST IMPROVEMENT RATIO given as required in 6.4.4 e) shall be

- a) for general-purpose ANTI-SCATTER GRIDS within ± 10 %;
- b) for MAMMOGRAPHIC ANTI-SCATTER GRIDS within ± 5 %

of the value determined according to 5.2.5.

6.3.3 GRID EXPOSURE FACTOR

The value of the GRID EXPOSURE FACTOR given as required in 6.4.4 f) shall be

- a) for general-purpose ANTI-SCATTER GRIDS within ± 10 %;
- b) for MAMMOGRAPHIC ANTI-SCATTER GRIDS within ± 5 %

of the value determined according to 5.2.6.

6.3.4 IMAGE IMPROVEMENT FACTOR

The value of the IMAGE IMPROVEMENT FACTOR given as required in 6.4.4 g) shall be

- a) for general-purpose ANTI-SCATTER GRIDS within $\pm 10 \%$;
- b) for MAMMOGRAPHIC ANTI-SCATTER GRIDS within $\pm 5 \%$

of the value determined according to 5.2.7.

6.4 Markings and ACCOMPANYING DOCUMENTS

6.4.1 Data in ACCOMPANYING DOCUMENTS

The ACCOMPANYING DOCUMENTS related to the grid or to the equipment holding the grid shall provide data about the individual ANTI-SCATTER GRID, or the grid series or the grid type to which it belongs. The ACCOMPANYING DOCUMENTS shall be marked so that the identification of the individual ANTI-SCATTER GRID, or the grid series or the grid type to which it belongs, is ensured.

6.4.2 Mandatory markings and indications for LINEAR GRIDS

A LINEAR GRID shall carry the following markings and indications:

- a) the name or trademark of the MANUFACTURER or supplier;
- b) the MODEL OR TYPE REFERENCE or the SERIAL NUMBER allowing the identification according to 6.4.1;
- c) the STRIP FREQUENCY (unit: cm^{-1}) N 40
- d) the GRID RATIO (where both GRID RATIOS shall be given for CROSS-GRIDS) r 12

NOTE Numerical values are given as examples.

- e) the CENTRAL-LINE INDICATION (where both CENTRAL-LINE INDICATIONS shall be given for CROSS-GRIDS);
- f) for general-purpose ANTI-SCATTER GRIDS, a marking which indicates the centre of the effective area of the grid if this does not coincide with the mechanical centre of the grid;
- g) for MAMMOGRAPHIC ANTI-SCATTER GRIDS, an indication which ensures that the chest-wall side of the grid can be identified, where appropriate.

6.4.3 Mandatory markings and indications for FOCUSED GRIDS

A FOCUSED GRID shall carry the following markings and indications in addition to those required in 6.4.2:

- a) the FOCUSING DISTANCE (unit: cm) f_0 90
- b) an indication to ensure that the incident face of the ANTI-SCATTER GRID can be identified.

EXAMPLE Graphical symbol IEC 60417-5337 (2002-10) for X-RAY TUBE or IEC 60417-5338 (2002-10) for X-ray source assembly [1]¹.

6.4.4 Additional mandatory markings and indications

The following markings and indications shall be given on the ANTI-SCATTER GRID or in the ACCOMPANYING DOCUMENTS related to the grid or to the equipment holding the grid

- a) the APPLICATION LIMITS (unit: cm) f_1 76
 f_2 110

¹ Figures in square brackets refer to the bibliography.

b) the chemical symbol of the material of the absorbing strips	Pb
c) the TRANSMISSION OF PRIMARY RADIATION	T_p 0,75
d) the GRID SELECTIVITY	Σ 7,1
e) the CONTRAST IMPROVEMENT RATIO	K 3,1
f) the GRID EXPOSURE FACTOR	B 4,1
g) the IMAGE IMPROVEMENT FACTOR	Q 2,3
h) the maximum deviation between the CENTRAL-LINE INDICATION and the TRUE CENTRAL LINE (unit: mm)	Δ 2

NOTE Numerical values and chemical symbol are given as examples.

- i) an indication of the nature of the interspace material between the absorbing strips
- j) an indication of the nature of the protective covers.

The indications under i) and j) may be limited to a general indication of the organic material or metal.

For general-purpose ANTI-SCATTER GRIDS, the values of T_p , Σ , K , B and Q shall be indicated by

- adding "U 60" for RADIATION CONDITION RQR 4,
- adding "U 80" for RADIATION CONDITION RQR 6, and
- adding "U 120" for RADIATION CONDITION RQR 9.

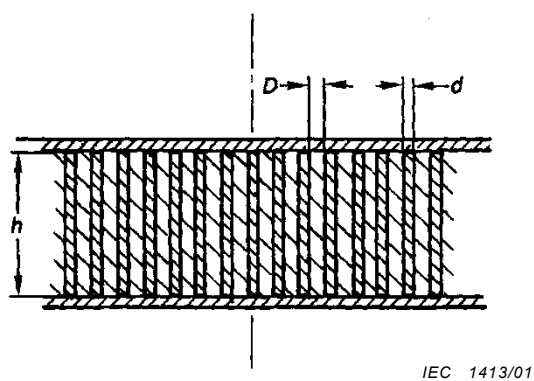
If the values are only given for RQR 6, the indication "U 80" may be omitted.

6.4.5 Further requirements

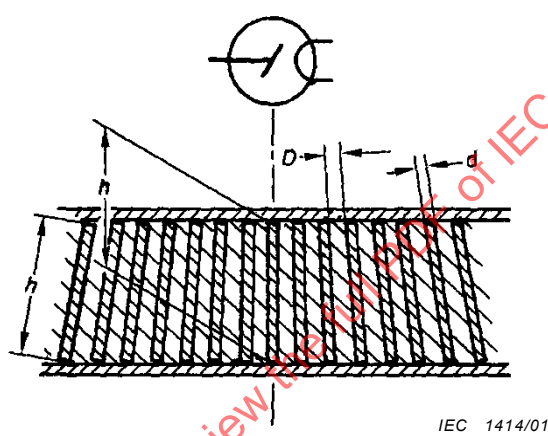
Where any of the markings required in 6.4.2 and 6.4.3 is incorporated in a recognizable and understandable form in the MODEL OR TYPE REFERENCE or in the SERIAL NUMBER, it is not necessary for that marking to be repeated on the ANTI-SCATTER GRID. However, it shall be given in the ACCOMPANYING DOCUMENTS related to the grid or to the equipment holding the grid.

None of the markings on the ANTI-SCATTER GRID shall interfere with the radiographic image under normal use.

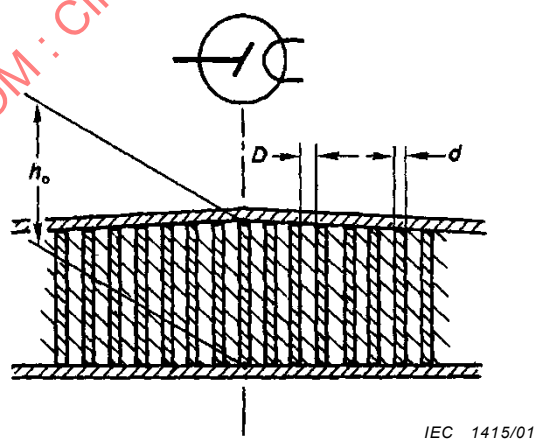
If any of the tolerances achieved are narrower than the tolerances required in this standard, the tolerances achieved should be stated in the ACCOMPANYING DOCUMENTS related to the grid or to the equipment holding the grid.



PARALLEL GRID

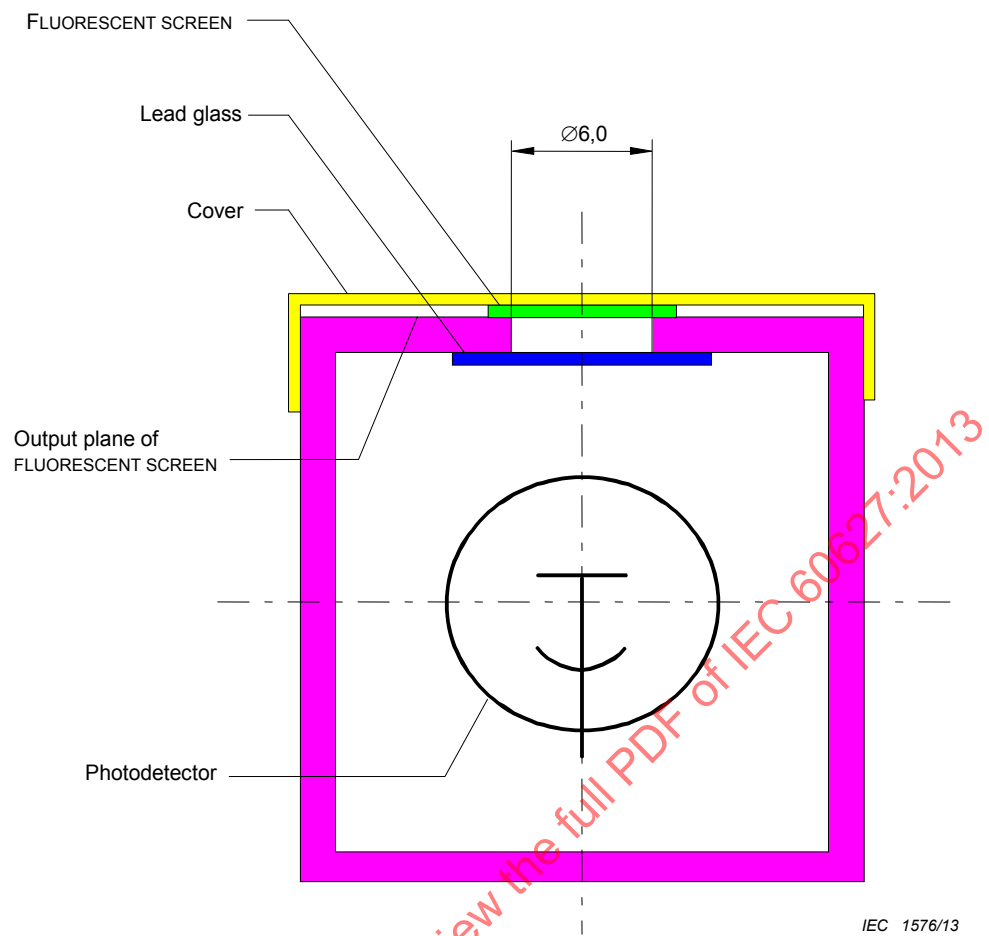


FOCUSED GRID



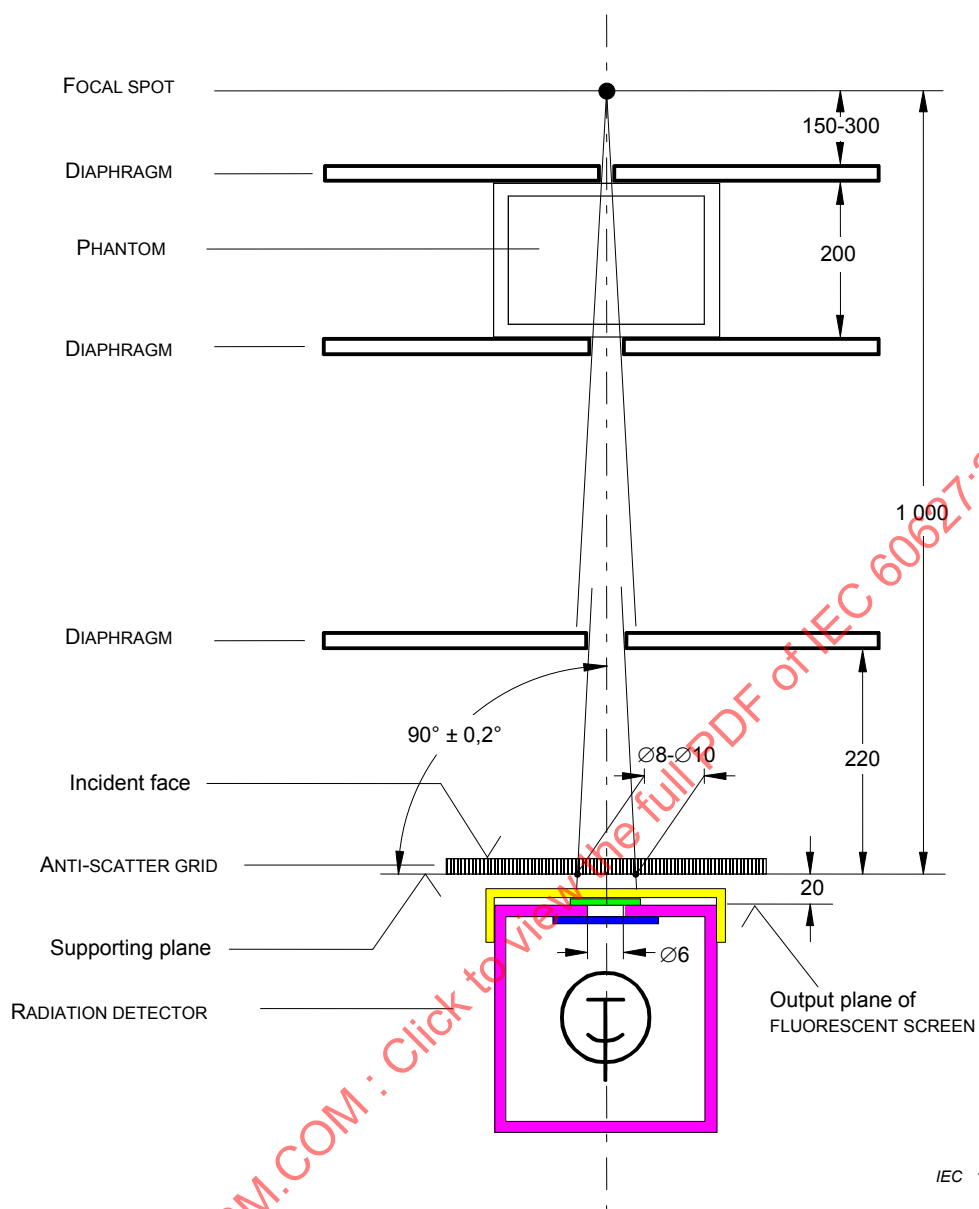
TAPERED GRID

Figure 1 – Structure of ANTI-SCATTER GRIDS



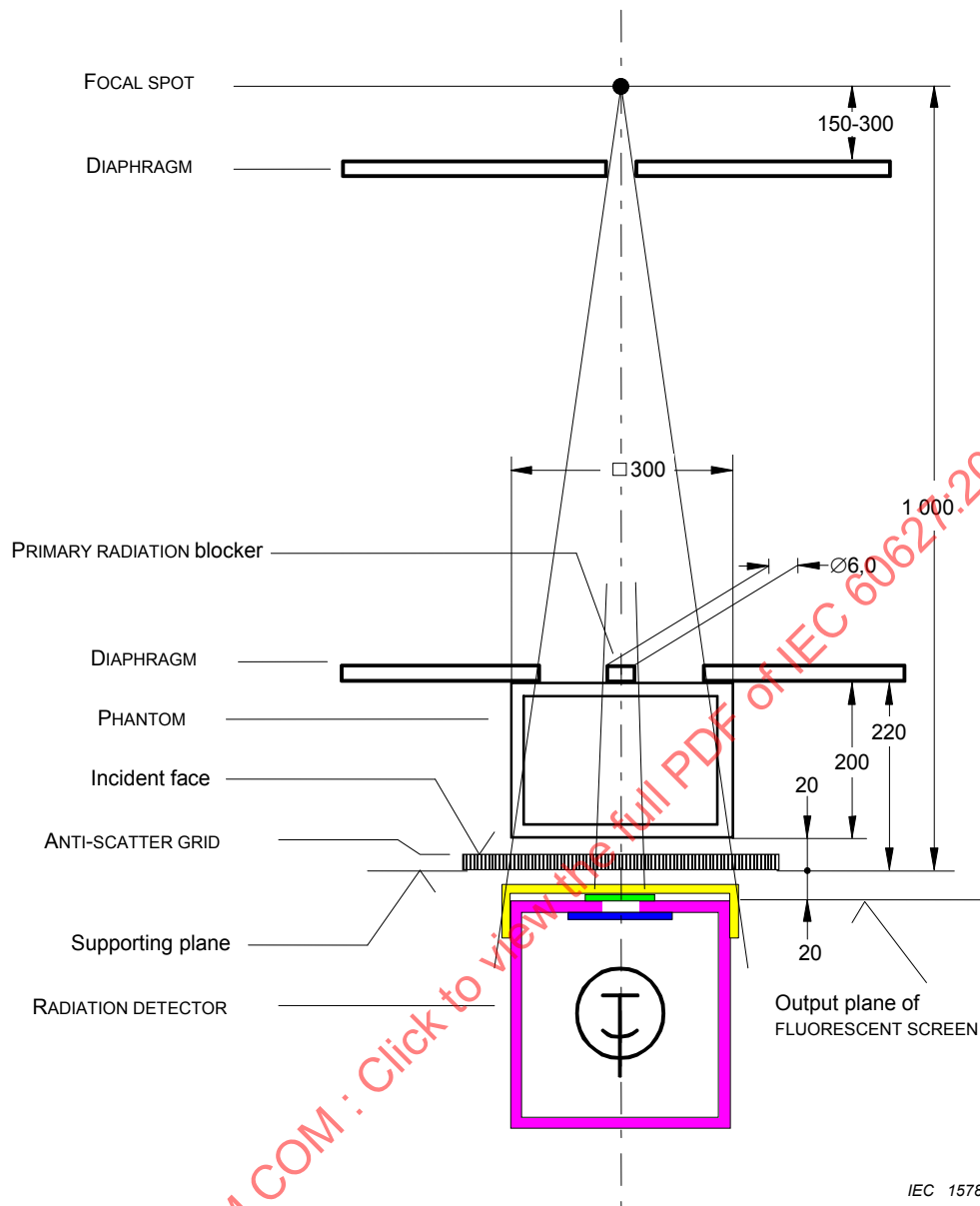
Dimensions in millimetres

Figure 2 – RADIATION DETECTOR



Dimensions in millimetres

Figure 3 – Measurement arrangement for general purpose ANTI-SCATTER GRIDS with NARROW-BEAM CONDITION (determination of the TRANSMISSION OF PRIMARY RADIATION)



IEC 1578/13

Figure 4 – Measurement arrangement for general-purpose ANTI-SCATTER GRIDS with BROAD BEAM CONDITION (determination of the TRANSMISSION OF SCATTERED RADIATION)

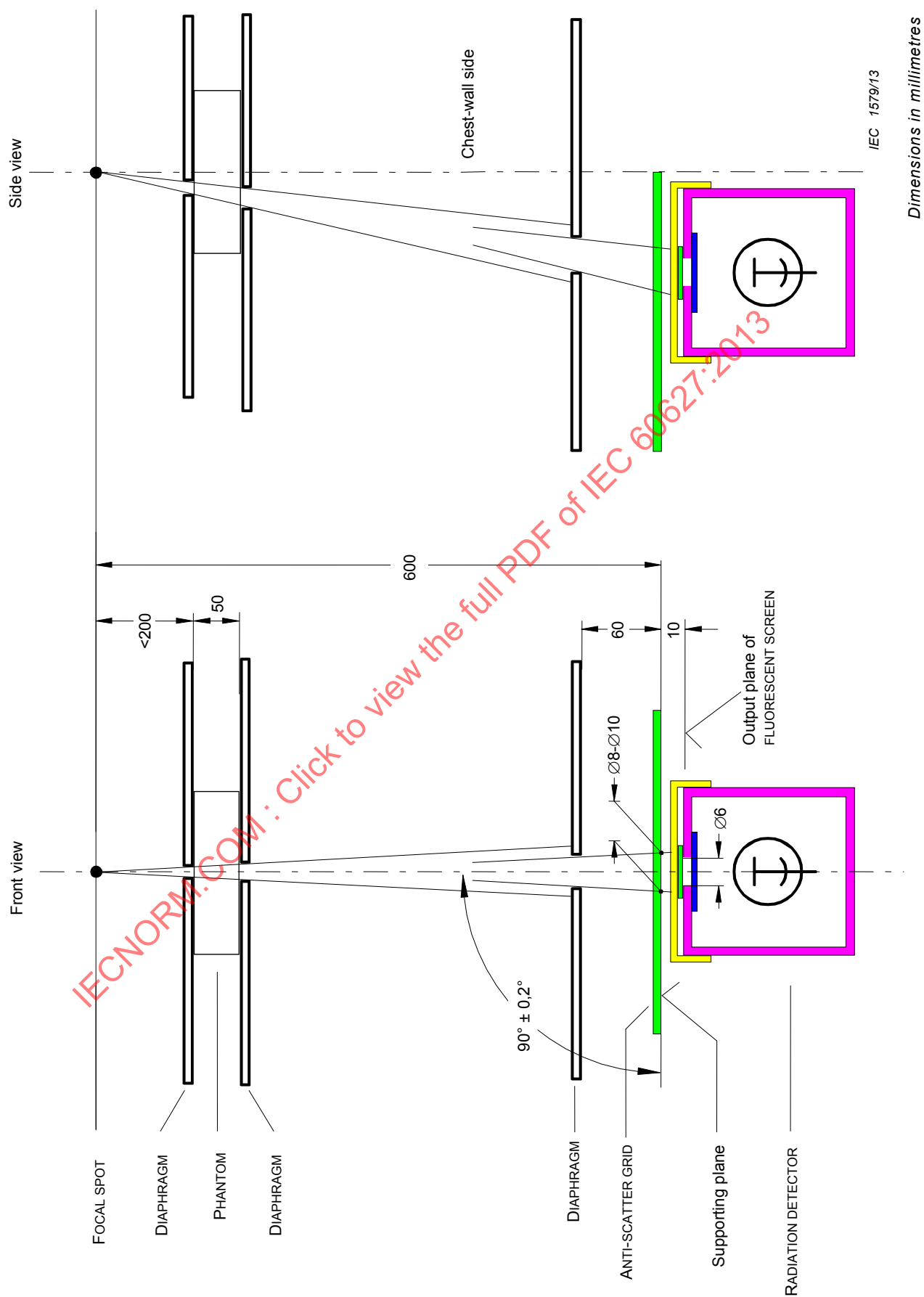


Figure 5 – Measurement arrangement for MAMMOGRAPHIC ANTI-SCATTER GRIDS with NARROW-BEAM CONDITION (determination of the TRANSMISSION OF PRIMARY RADIATION)



Figure 6 – Measurement arrangement for MAMMOGRAPHIC ANTI-SCATTER GRIDS with BROAD BEAM CONDITION (determination of the TRANSMISSION OF SCATTERED RADIATION)

Annex A (normative)

Calculation of the APPLICATION LIMITS

A.1 DEFOCUSING and DECENTRING of FOCUSED GRIDS

FOCUSED GRIDS consist of a plurality of absorbing strips which converge to a virtual straight line at the FOCUSING DISTANCE. If the FOCAL SPOT of an X-RAY TUBE is located on this line, the TRANSMISSION OF PRIMARY RADIATION is at its maximum because the projection of the absorbing strips on the IMAGE RECEPTION AREA is minimal.

Any deviation of the FOCAL SPOT from this virtual line at the FOCUSING DISTANCE results in an enhanced projection of the absorbing strips on the IMAGE RECEPTION AREA and hence in a reduction of the TRANSMISSION OF PRIMARY RADIATION. This deviation may be in the vertical direction and/or parallel to the plane of the ANTI-SCATTER GRID.

Deviations in the vertical direction result in a difference between the FOCAL SPOT to grid distance and the FOCUSING DISTANCE of the FOCUSED GRID. This difference is called the DEFOCUSING and causes a non-uniform reduction of the TRANSMISSION OF PRIMARY RADIATION. The TRANSMISSION OF PRIMARY RADIATION decreases in the direction from the TRUE CENTRAL LINE to the edges of the grid.

Deviations parallel to the plane of the ANTI-SCATTER GRID (in the direction perpendicular to the absorbing strips) result in a difference between the perpendicular projection of the FOCAL SPOT on the grid surface and the TRUE CENTRAL LINE of the FOCUSED GRID. This difference is called the DECENTRING and causes a uniform reduction of the TRANSMISSION OF PRIMARY RADIATION over the entire grid area.

MOVING GRIDS show an oscillating DECENTRING when they are moved to avoid the imaging of the absorbing strips in the X-RAY PATTERN. The maximum amount of the DECENTRING is used for the calculation of the APPLICATION LIMITS and is given by the maximum distance between the perpendicular projection of the FOCAL SPOT on the grid surface and the position of the TRUE CENTRAL LINE of the MOVING GRID. For symmetric movement, this distance coincides with the maximum movement of the MOVING GRID from its central position.

The reduction of the TRANSMISSION OF PRIMARY RADIATION caused by DEFOCUSING and/or DECENTRING of a FOCUSED GRID is limited to an acceptable level according to 6.2.

A.2 Calculation of the APPLICATION LIMITS f_1 and f_2

The method for the determination of the APPLICATION LIMITS f_1 and f_2 is presented here and assumes an ANTI-SCATTER GRID of exact geometrical form. See also [2] and [3]. In the formulae presented below, the MANUFACTURER may choose

- to use the GRID RATIO r under the assumption of total absorption of PRIMARY RADIATION through the absorbing strips; or
- to replace this ratio with the adapted grid ratio r^* taking into account the partial absorption of PRIMARY RADIATION through the absorbing strips.

The adapted grid ratio r^* is defined by

$$r^* = r \left(1 - \frac{2}{\mu h} \right) \quad (\text{A.1})$$

where

h is the height of the absorbing strips; and

μ is the average linear attenuation coefficient of the highly absorbent material of the strips for RADIATION CONDITION RQN 6.

NOTE 1 This adaptation is only relevant to general purpose ANTI-SCATTER GRIDS which are applied under conditions with X-RAY TUBE VOLTAGES above 60 kV.

NOTE 2 Using the adapted grid ratio r^* results in a wider and more realistic range of the APPLICATION LIMITS.

NOTE 3 The average linear attenuation coefficient of lead for RADIATION CONDITION RQN 6 is approximately equal to $\mu = 8 \text{ mm}^{-1}$. This value can be used for calculation purposes.

The APPLICATION LIMITS for a FOCUSED GRID without DECENTRING shall be determined according to

$$f_1 = \frac{f_0}{1 + \frac{f_0 V_1}{r c}} \quad f_2 = \frac{f_0}{1 - \frac{f_0 V_2}{r c}} \quad (\text{A.2})$$

The APPLICATION LIMITS for a FOCUSED GRID with DECENTRING and the APPLICATION LIMITS for a MOVING GRID shall be determined according to

$$f_1 = \frac{c + z}{\frac{c}{f_0} + \frac{V_1}{r}} \quad f_2 = \frac{c - z}{\frac{c}{f_0} - \frac{V_2}{r}} \quad (\text{A.3})$$

The APPLICATION LIMITS for a PARALLEL GRID shall be determined according to

$$f_1 = \frac{rc}{V_1} \quad f_2 = \infty \quad (\text{A.4})$$

In the formulae (A.2) to (A.4)

c is the distance from the TRUE CENTRAL LINE to the border of the effective area;

f_0 is the FOCUSING DISTANCE;

f_1 is the lower APPLICATION LIMIT;

f_2 is the upper APPLICATION LIMIT;

r is the GRID RATIO or the adapted grid ratio r^* according to (A.1);

V_1 is the loss of TRANSMISSION OF PRIMARY RADIATION at the lower APPLICATION LIMIT;

V_2 is the loss of TRANSMISSION OF PRIMARY RADIATION at the upper APPLICATION LIMIT;

z is the value of DECENTRING of a FOCUSED GRID or a MOVING GRID.

NOTE 4 For general-purpose ANTI-SCATTER GRIDS, V_1 and V_2 are equal to 0,4 according to 6.2 a).

NOTE 5 For MAMMOGRAPHIC ANTI-SCATTER GRIDS, V_1 and V_2 are equal to 0,2 according to 6.2 b).

NOTE 6 Without DECENTRING ($z=0$) the expressions (A.3) reduce to those of (A.2).

A.3 Indication of the APPLICATION LIMITS

The values of the APPLICATION LIMITS shall be given in centimetres.

Non-integer values of f_1 shall be raised to the next higher integer.

Non-integer values of f_2 shall be decreased to the next lower integer.

If the calculation of f_2 according to formula (A.2) or (A.3) results in a negative value, the value of f_2 shall be set to infinity.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60627:2013

Annex B (informative)

Influence of scatter fraction on the physical characteristics

The measurements necessary for the determination of the physical characteristics of general purpose ANTI-SCATTER GRIDS require the use of a PHANTOM of 20 cm thickness. See 5.1.3 a). The obtained physical characteristics are representative for PATIENTS of medium/average size. Considering the increase in PATIENT thickness over the past decades, it is desirable to gain insight how these physical characteristics will change with increasing scatter fraction [4-5]. This insight can be obtained through additional measurements or by calculations.

When additional measurements are performed, it is recommended to use the same method and arrangements as described in 5.1 with the following adaptations:

- The PHANTOM should be made according to 5.1.3 a) but with a height of 300 mm ± 1 mm.
- For the measurements in NARROW-BEAM CONDITIONS (see Figure 3), the PHANTOM should be positioned with its top surface against the upper DIAPHRAGM so that its bottom surface and the extra DIAPHRAGM are 100 mm more away from the FOCAL SPOT.
- For the measurements in BROAD BEAM CONDITIONS (see Figure 4), the top surface of the PHANTOM and the lower DIAPHRAGM should be positioned 100 mm closer to the FOCAL SPOT so that its bottom surface is at a distance of 20 mm from the supporting plane of the grid.

The physical characteristics are subsequently determined by the same method and formulae as given in 5.2.

When calculations are performed, it is recommended to use the following approach. For a given ANTI-SCATTER GRID, the TRANSMISSION OF PRIMARY RADIATION T_p and the TRANSMISSION OF SCATTERED RADIATION T_s have different values due to the special grid design. As a consequence, the TRANSMISSION OF TOTAL RADIATION T_t depends on the scatter fraction of the incident RADIATION BEAM. The expressions below are derived for one RADIATION CONDITION (e.g. RQR 6) and under the assumption that both T_p and T_s are independent of the scatter fraction and the quality of the RADIATION BEAM. See also [4] and [5].

When the fraction of SCATTERED RADIATION in the incident RADIATION BEAM (the scatter fraction) is denoted by SF, the fraction of PRIMARY RADIATION is given by 1-SF and the TRANSMISSION OF TOTAL RADIATION can be calculated as

$$T_t = T_p(1 - SF) + T_s SF \quad (B.1)$$

The amount of SCATTERED RADIATION in the incident RADIATION BEAM is sometimes expressed as the scatter-to-primary ratio $SPR = SF/(1-SF)$.

The physical characteristics of the ANTI-SCATTER GRID as function of the scatter fraction are derived by substitution of (B.1) into the equations of 5.2.4 to 5.2.7. This results in the following expressions, namely

- the GRID SELECTIVITY

$$\Sigma = \frac{T_p}{T_s} \quad (B.2)$$

- the CONTRAST IMPROVEMENT RATIO

$$K = \frac{T_p}{T_t} = \frac{T_p}{T_p(1-SF) + T_s SF} \quad (B.3)$$

- the GRID EXPOSURE FACTOR

$$B = \frac{1}{T_t} = \frac{1}{T_p(1-SF) + T_s SF} \quad (B.4)$$

- and the IMAGE IMPROVEMENT FACTOR

$$Q = \frac{T_p^2}{T_t} = \frac{T_p^2}{T_p(1-SF) + T_s SF} \quad (B.5)$$

A graphical representation of these physical characteristics as function of the scatter fraction is shown in Figure B.1 for a general purpose ANTI-SCATTER GRID with given TRANSMISSION OF PRIMARY RADIATION $T_p = 0,65$ and given TRANSMISSION OF SCATTERED RADIATION $T_s = 0,15$. Typical scatter fractions are about 0,85 for a water-filled PHANTOM of 20 cm thickness and about 0,92 for a water-filled PHANTOM of 30 cm thickness [4-5].

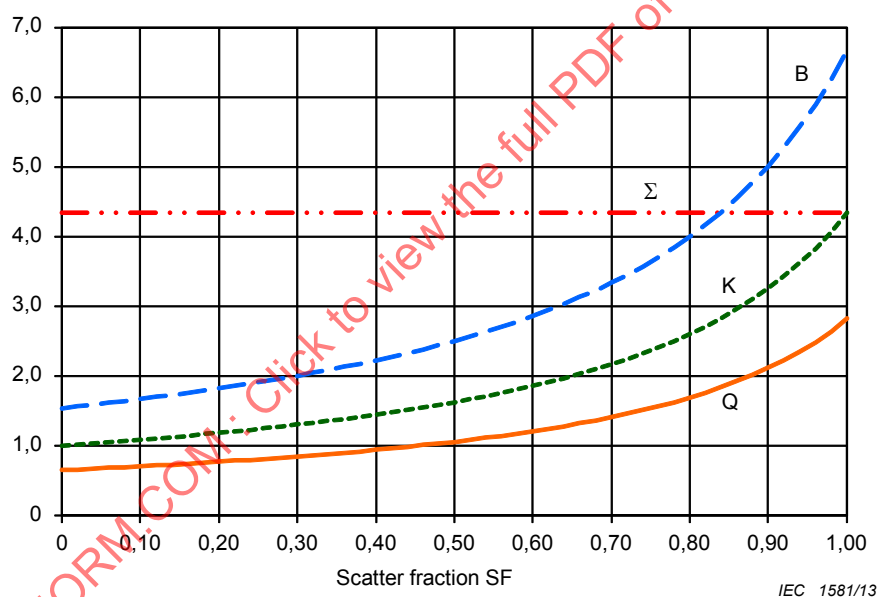


Figure B.1 – Physical characteristics as function of scatter fraction:
SELECTIVITY Σ (dash-dotted line), CONTRAST IMPROVEMENT RATIO K (dotted line),
GRID EXPOSURE FACTOR B (dashed line), and IMAGE IMPROVEMENT FACTOR Q (solid line)

Bibliography

- [1] IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment*. Available from: <<http://www.graphical-symbols.info/equipment>>
- [2] HONDIUS BOLDINGH, W. Quality and choice of Potter-Bucky grids. Part IV, Focus-grid distance limits. *Acta Radiologica* 55, 1961, pp 225-235
- [3] International Commission on Radiation Units and Measurements, *Methods of Evaluating Radiological Equipment and Materials*. ICRU Report 10F, 1963, Chapter III.C (National Bureau of Standards, Handbook 89)
- [4] FETTERLY, K.A., and SCHUELER, B.A., Experimental evaluation of fiber-interspaced antiscatter grids for large patient imaging with digital x-ray systems. *Physics in Medicine and Biology* 52, 2007, pp 4863-4880
- [5] KOK, C., Improving digital image quality for larger patient sizes without compromises. *White paper, Smit Röntgen, Best, The Netherlands*, 2008 [cited 2013-03-13]. Available from: <http://www.dunlee.com/resources/content/1/0/8/0/documents/WhitePaper%20Hi-5%20Grid.pdf>

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60627:2013

Index of defined terms used in this standard

NOTE In the present standard only terms defined either in IEC 60601-1:2005+A1:2012, IEC 60601-1-3:2008+A1:2013, IEC/TR 60788:2004 or in Clause 3 of this standard were used. The definitions used in these standards may be looked up at <http://std.iec.ch/glossary>.

ACCEPTANCE TEST	IEC/TR 60788:2004, rm-70-01
ACCESSORY	IEC 60601-1:2005+A1:2012, 3.3
ACCOMPANYING DOCUMENT	IEC 60601-1:2005+A1:2012, 3.4
ADDITIONAL FILTRATION	IEC 60601-1-3:2008+A1:2013, 3.3
ANTI-SCATTER GRID	3.1.1
APPLICATION LIMITS	3.2.4
ATTENUATION	IEC 60601-1-3:2008+A1:2013, 3.7
 BROAD BEAM CONDITION	 IEC/TR 60788:2004, rm-37-25
CENTRAL-LINE INDICATION	3.2.6
CONTRAST IMPROVEMENT RATIO	3.3.5
CROSS-GRID	3.1.6
 DECENTRING	 3.4.1
DEFOCUSING	3.4.2
DIAPHRAGM	IEC 60601-1-3:2008+A1:2013, 3.17
 EXTRA-FOCAL RADIATION	 IEC 60601-1-3:2008+A1:2013, 3.22
FLUORESCENT SCREEN	IEC/TR 60788:2004, rm-32-30
FOCAL SPOT	IEC/TR 60788:2004, rm-20-13s
FOCUSED GRID	3.1.4
FOCUSING DISTANCE	3.2.3
 GRID EXPOSURE FACTOR	 3.3.6
GRID RATIO	3.2.2
GRID SELECTIVITY	3.3.4
 IMAGE IMPROVEMENT FACTOR	 3.3.7
IMAGE RECEPTION AREA	IEC 60601-1-3:2008+A1:2013, 3.28
IRRADIATION	IEC 60601-1-3:2008+A1:2013, 3.30
 LINEAR GRID	 3.1.2
LOADING FACTOR	IEC 60601-1-3:2008+A1:2013, 3.35
 MAMMOGRAPHIC ANTI-SCATTER GRID	 3.1.11
MANUFACTURER	IEC 60601-1:2005+A1:2012, 3.55
MEASURED VALUE	IEC 60601-1-3:2008+A1:2013, 3.38
MOVING GRID	3.1.10
 NARROW-BEAM CONDITION	 IEC/TR 60788:2004, rm-37-23
 OBLIQUE CROSS-GRID	 3.1.8
ORTHOGONAL CROSS-GRID	3.1.7
 PARALLEL GRID	 3.1.3
PATIENT	IEC 60601-1:2005+A1:2012, 3.76
PHANTOM	IEC 60601-1-3:2008+A1:2013, 3.46
PRIMARY RADIATION	IEC/TR 60788:2004, rm-11-06
PROCEDURE	IEC 60601-1:2005+A1:2012, 3.88

RADIATION	IEC 60601-1-3:2008+A1:2013, 3.53
RADIATION BEAM.....	IEC 60601-1-3:2008+A1:2013, 3.55
RADIATION CONDITION	IEC 60601-1-3:2008+A1:2013, 3.56
RADIATION DETECTOR	IEC 60601-1-3:2008+A1:2013, 3.57
RESPONSIBLE ORGANIZATION	IEC 60601-1:2005+A1:2012, 3.101
SCATTERED RADIATION	IEC 60601-1-3:2008+A1:2013, 3.73
SERIAL NUMBER	3.4.3
SPECIFIC.....	IEC/TR 60788:2004, rm-74-01
SPECIFIED	IEC/TR 60788:2004, rm-74-02
STATIONARY GRID	3.1.9
STRIP FREQUENCY	3.2.1
TAPERED GRID	3.1.5
TRANSMISSION OF PRIMARY RADIATION	3.3.1
TRANSMISSION OF SCATTERED RADIATION	3.3.2
TRANSMISSION OF TOTAL RADIATION	3.3.3
TRUE CENTRAL LINE	3.2.5
X-RAY PATTERN	IEC 60601-1-3:2008+A1:2013, 3.82
X-RAY TUBE.....	IEC 60601-1-3:2008+A1:2013, 3.83
X-RAY TUBE CURRENT	IEC 60601-1-3:2008+A1:2013, 3.85
X-RAY TUBE VOLTAGE.....	IEC 60601-1-3:2008+A1:2013, 3.88

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60627:2013

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60627:2013

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	38
INTRODUCTION.....	41
1 Domaine d'application	42
2 Références normatives	42
3 Termes et définitions	43
3.1 Définitions des types de grille	43
3.2 Caractéristiques géométriques	44
3.3 Caractéristiques physiques.....	45
3.4 Autres termes.....	46
4 Structure des GRILLES ANTIDIFFUSANTES.....	46
5 Mesurage et détermination des caractéristiques physiques	47
5.1 Méthode et montage de mesurage.....	47
5.1.1 Détermination des caractéristiques physiques	47
5.1.2 Dispositif de mesurage	47
5.1.3 Fantômes	48
5.1.4 Montages	48
5.1.5 Conditions de rayonnement	50
5.1.6 Stabilité de la source	50
5.2 Caractéristiques physiques.....	51
5.2.1 Mesurages de la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT PRIMAIRE (T_p)	51
5.2.2 Mesurages de la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT DIFFUSE (T_s).....	51
5.2.3 Mesurages de la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT TOTAL (T_t).....	51
5.2.4 Calcul de la SELECTIVITE DE GRILLE (Σ).....	51
5.2.5 Calcul du FACTEUR D'AMELIORATION DE CONTRASTE (K)	52
5.2.6 Calcul du FACTEUR D'EXPOSITION DE GRILLE (B)	52
5.2.7 Calcul du FACTEUR D'AMELIORATION DE L'IMAGE (Q).....	52
5.2.8 Précision des mesurages.....	52
6 Exigences pour les GRILLES ANTIDIFFUSANTES	52
6.1 Tolérances de fabrication	52
6.2 Détermination des LIMITES D'EMPLOI	53
6.3 Précision des caractéristiques	53
6.3.1 SELECTIVITE DE GRILLE	53
6.3.2 FACTEUR D'AMELIORATION DU CONTRASTE	53
6.3.3 FACTEUR D'EXPOSITION DE GRILLE	53
6.3.4 FACTEUR D'AMELIORATION DE L'IMAGE	53
6.4 Marquages et DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT	54
6.4.1 Données des DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT	54
6.4.2 Marquages obligatoires et indications pour les GRILLES LINEAIRES	54
6.4.3 Marquages obligatoires et indications pour les GRILLES FOCALISEES	54
6.4.4 Marquages et indications obligatoires supplémentaires	54
6.4.5 Autres exigences	55
Annexe A (normative) Calcul des LIMITES D'EMPLOI	62
Annexe B (informative) Influence de la fraction diffusante sur les caractéristiques physiques	65
Bibliographie.....	67
Index des termes définis utilisés dans la présente norme.....	68

Figure 1 – Structure des GRILLES ANTIDIFFUSANTES	56
Figure 2 – DETECTEUR DE RAYONNEMENT	57
Figure 3 – Montage de mesurage pour les GRILLES ANTIDIFFUSANTES d'usage général avec CONDITION DE FAISCEAU ETROIT (détermination de la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT PRIMAIRE)	58
Figure 4 – Montage de mesurage pour les GRILLES ANTIDIFFUSANTES d'usage général avec CONDITION DE FAISCEAU LARGE (détermination de la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT DIFFUSE)	59
Figure 5 – Montage de mesurage pour les GRILLES ANTIDIFFUSANTES MAMMOGRAPHIQUES avec CONDITION DE FAISCEAU ETROIT (détermination de la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT PRIMAIRE)	60
Figure 6 – Montage de mesurage pour les GRILLES ANTIDIFFUSANTES MAMMOGRAPHIQUES avec des CONDITIONS DE FAISCEAU LARGE (détermination de la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT DIFFUSE)	61
Figure B.1 – Caractéristiques physiques déterminées en fonction de fraction diffusante: SELECTIVITE Σ (pointillés-tirets), FACTEUR D'AMELIORATION DU CONTRASTE K (pointillés), FACTEUR D'EXPOSITION DE GRILLE B (tirets) et FACTEUR D'AMELIORATION DE L'IMAGE Q (ligne)	66

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60627:2013

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ÉQUIPEMENTS DE DIAGNOSTIC PAR IMAGERIE À RAYONNEMENT X –

Caractéristiques des grilles antidiffusantes d'usage général et de mammographie

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La norme internationale CEI 60627 a été établie par le sous-comité 62B: Équipements de diagnostic par imagerie, du comité d'études 62 de la CEI: Appareillage électrique dans la pratique médicale.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition publiée en 2001 dont elle constitue une révision technique.

Dans la présente révision, les ECRANS FLUORESCENTS constitués de phosphore au tungstate de calcium, qui ne sont désormais plus disponibles, ont été remplacés par des ECRANS FLUORESCENTS constitués d'oxysulfure de gadolinium (GOS). Par ailleurs, un nouveau paramètre de qualité est introduit: le FACTEUR D'AMELIORATION DE L'IMAGE ou facteur Q, qui

décrit de manière plus appropriée les propriétés de la GRILLE ANTIDIFFUSANTE, notamment pour les applications de détection numériques.

Les autres différences entre cette troisième édition et la deuxième édition précédente sont les suivantes:

- des définitions ont été modifiées et d'autres ajoutées pour améliorer la clarté, l'harmonisation ou la notion de généralité;
- un nouveau dispositif de mesurage est spécifié pour les mesurages de la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT PRIMAIRE, la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT DIFFUSE et la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT TOTAL, étant donné que les ECRANS FLUORESCENTS constitués de phosphores au tungstate de calcium sont démodés et ne sont dorénavant plus disponibles;
- la définition du FANTOME utilisé pour les mesurages de la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT PRIMAIRE, la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT DIFFUSE et la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT TOTAL est modifiée et les références à la CEI 61267 sont omises;
- les CONDITIONS DE RAYONNEMENT utilisées pour les mesurages ont été adaptées et constituent désormais les conditions RQR et RQR-M spécifiées dans la CEI 61267:2005;
- les tolérances sont spécifiées pour les dimensions appliquées aux dispositifs pour les mesurages de la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT PRIMAIRE, la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT DIFFUSE et la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT TOTAL.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
62B/914/FDIS	62B/922/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Dans la présente norme, les caractères d'imprimerie suivants sont employés:

- Exigences et définitions: caractères romains.
- *Modalités d'essais: caractères italiques.*
- Informations apparaissant hors tableaux, telles que les notes, exemples et références: petits caractères romains. Le texte normatif des tableaux est également en petits caractères romains.
- TERMES DEFINIS A L'ARTICLE 3 DE LA PRESENTE NORME OU DANS D'AUTRES PUBLICATIONS CEI REFERENCEES DANS LA PRESENTE NORME: PETITES CAPITALES.

En référence à la structure de la présente norme, le terme

- "article" désigne l'une des divisions numérotées du sommaire, y compris l'ensemble des sous-divisions (par exemple, l'Article 5 inclut les paragraphes 5.1, 5.2, etc.);
- "paragraphe" désigne une sous-division numérotée d'un article (par exemple, 5.1, 5.2 et 5.2.1 sont tous des paragraphes de l'Article 5).

Les références aux articles de la présente norme sont précédées du terme "Article" suivi du numéro d'article. Les références aux paragraphes de cette norme particulière comportent uniquement des numéros.

Dans la présente norme, la conjonction "ou" est utilisée comme "ou inclusif", et une déclaration est donc vraie si toute combinaison des conditions établies est vraie.

Les formes verbales utilisées dans la présente norme sont conformes à l'utilisation décrite à l'Annexe H des directives ISO/CEI, partie 2. Pour les besoins de la présente norme, l'auxiliaire:

- "doit" signifie que la conformité avec une exigence ou un essai est obligatoire pour la conformité avec la présente norme;
- "il convient" signifie que la conformité avec une exigence ou un essai est recommandée mais non obligatoire pour la conformité avec la présente norme;
- "peut" est utilisé pour décrire une méthode admissible de réalisation de la conformité avec une exigence ou un essai.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

NOTE L'attention des Comités Nationaux est attirée sur le fait que les fabricants d'appareils et les organismes d'essai peuvent avoir besoin d'une période transitoire après la publication d'une nouvelle publication CEI, ou d'une publication amendée ou révisée, pour fabriquer des produits conformes aux nouvelles exigences et pour adapter leurs équipements aux nouveaux essais ou aux essais révisés.

Le comité recommande d'adopter le contenu de cette publication en vue d'une mise en œuvre au niveau national, dans un délai minimum de 36 mois à compter de la date de publication.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

INTRODUCTION

La première édition de la CEI 60627 a été établie pour les GRILLES ANTIDIFFUSANTES utilisées en radiographie générale et n'est pas applicable aux GRILLES ANTIDIFFUSANTES utilisées en mammographie. Par conséquent, une norme complémentaire, la CEI 61953, a été publiée. Ultérieurement, il a été décidé de réviser et d'amalgamer les deux normes couvrant les GRILLES ANTIDIFFUSANTES. Dans la mesure du possible, elles ont été harmonisées. Cette harmonisation a constitué la deuxième édition de la CEI 60627 publiée en 2001.

Cette troisième édition est une révision de la deuxième édition. Cette révision a été initiée par le fait que les phosphores au tungstate de calcium sont désormais obsolètes et ne sont plus disponibles. Les instruments équipés d'ECRANS FLUORESCENTS constitués d'oxysulfure de gadolinium (GOS) représentent l'état de la technique actuel.

Par ailleurs, un nouveau paramètre de qualité est introduit: le FACTEUR D'AMELIORATION DE L'IMAGE Q qui décrit de manière plus appropriée que le FACTEUR D'EXPOSITION DE GRILLE B et le FACTEUR D'AMELIORATION DU CONTRASTE K les propriétés des GRILLES ANTIDIFFUSANTES, notamment pour les applications de détection numériques. En effet, le rapport signal sur bruit (SNR, signal-to-noise ratio) pour les détecteurs numériques de rayonnement X est augmenté proportionnellement avec la racine carrée du facteur Q lorsqu'une GRILLE ANTIDIFFUSANTE est appliquée. Cet effet est dû à la réduction efficace du RAYONNEMENT DIFFUSE et surcompense la perte de RAYONNEMENT PRIMAIRE lors de l'utilisation d'une GRILLE ANTIDIFFUSANTE en présence d'une quantité significative de RAYONNEMENT DIFFUSE. Le terme "FACTEUR D'AMELIORATION DE L'IMAGE" est choisi pour refléter la qualité d'image améliorée (caractérisée par le SNR et d'autres paramètres) dans des conditions égales de dose de RAYONNEMENT.

Des dispositions particulières de laboratoire et des conditions d'essai soigneusement contrôlées sont nécessaires pour les mesurages décrits ici.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60627:2013

ÉQUIPEMENTS DE DIAGNOSTIC PAR IMAGERIE À RAYONNEMENT X –

Caractéristiques des grilles antidiffusantes d'usage général et de mammographie

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale s'applique aux GRILLES ANTIDIFFUSANTES utilisées dans les équipements médicaux de diagnostic par imagerie à rayonnement X. Les GRILLES ANTIDIFFUSANTES sont utilisées afin de réduire l'incidence du RAYONNEMENT DIFFUSE, en particulier celui émis dans le corps du PATIENT, sur la SURFACE RECEPTRICE DE L'IMAGE et donc afin d'améliorer le contraste de l'IMAGE RADIOLOGIQUE POTENTIELLE. La présente Norme internationale spécifie les définitions, la détermination et l'indication des caractéristiques des GRILLES ANTIDIFFUSANTES.

La présente norme ne traite que des GRILLES LINEAIRES.

Puisqu'à présent, seules les GRILLES FOCALISEES sont utilisées en mammographie, la présente norme se limite aux GRILLES FOCALISEES comprenant des GRILLES ANTIDIFFUSANTES MAMMOGRAPHIQUES.

La présente norme n'est pas destinée à être appliquée aux ESSAIS DE RECEPTION.

La présente norme ne couvre pas l'homogénéité des performances sur la surface d'une grille.

Il est prévu que la présente norme soit appliquée à la détermination des caractéristiques des GRILLES ANTIDIFFUSANTES dans des conditions d'essai. Ces conditions ne sont habituellement pas rencontrées sur le site de L'ORGANISME RESPONSABLE.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60601-1:2005, *Appareils électromédicaux – Partie 1: Exigences générales pour la sécurité de base et les performances essentielles*
Amendement 1:2012

CEI 60601-1-3:2008, *Appareils électromédicaux – Partie 1-3: Exigences générales pour la sécurité de base et les performances essentielles – Norme collatérale: Radioprotection dans les appareils à rayonnement X de diagnostic*
Amendement 1:2013

CEI/TR 60788:2004, *Medical electrical equipment - Glossary of defined terms* (disponible en anglais seulement)

CEI 61267:2005, *Équipement de diagnostic médical à rayonnement X – Conditions de rayonnement pour utilisation dans la détermination des caractéristiques*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans la CEI 60601-1:2005+A1:2012, la CEI 60601-1-3:2008+A1:2013, la CEI/TR 60788:2004, ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1 Définitions des types de grille

3.1.1

GRILLE ANTIDIFFUSANTE

dispositif à placer devant la SURFACE RECEPTRICE DE L'IMAGE, afin de réduire l'incidence du RAYONNEMENT DIFFUSE sur cette surface et d'augmenter ainsi le contraste de l'IMAGE RADIOLOGIQUE POTENTIELLE

3.1.2

GRILLE LINEAIRE

GRILLE ANTIDIFFUSANTE composée de lames fortement absorbantes et d'espaces inter-lames à haut pouvoir de transmission qui sont parallèles dans leur direction longitudinale

3.1.3

GRILLE PARALLELE

GRILLE LINEAIRE dans laquelle les plans des lames absorbantes sont parallèles entre eux et perpendiculaires à la face incidente

3.1.4

GRILLE FOCALISEE

GRILLE LINEAIRE dans laquelle les plans des lames absorbantes convergent vers une ligne droite à la DISTANCE DE FOCALISATION

3.1.5

GRILLE EN TOIT

GRILLE LINEAIRE dans laquelle la hauteur des lames absorbantes décroît à mesure que la distance entre les lames absorbantes et la LIGNE MEDIANE VRAIE augmente. Cette décroissance est symétrique par rapport à la LIGNE MEDIANE VRAIE

3.1.6

GRILLE CROISEE

GRILLE ANTIDIFFUSANTE constituée de deux GRILLES LINEAIRES assemblées de telle façon que les directions de leurs lames absorbantes forment un certain angle

3.1.7

GRILLE CROISEE ORTHOGONALE

GRILLE CROISEE dans laquelle les directions des lames absorbantes forment un angle de 90°

3.1.8

GRILLE CROISEE OBLIQUE

GRILLE CROISEE dans laquelle les directions des lames absorbantes forment un angle différent de 90°

3.1.9

GRILLE FIXE

GRILLE ANTIDIFFUSANTE utilisée de telle façon qu'elle ne se déplace pas par rapport au FAISCEAU DE RAYONNEMENT qui la traverse

3.1.10

GRILLE MOBILE

GRILLE ANTIDIFFUSANTE utilisée dans un ACCESSOIRE qui permet de déplacer la GRILLE ANTIDIFFUSANTE pendant l'irradiation par un FAISCEAU DE RAYONNEMENT, afin d'éviter la formation de l'image des lames absorbantes et la perte d'informations qui en résulte

3.1.11

GRILLE ANTIDIFFUSANTE MAMMOGRAPHIQUE

GRILLE FOCALISEE spécialement conçue pour la mammographie

Note 1 à l'article: Dans la présente norme, le terme "GRILLE ANTIDIFFUSANTE d'usage général" est employé pour décrire toute GRILLE ANTIDIFFUSANTE non spécialement conçue pour la mammographie.

3.2 Caractéristiques géométriques

3.2.1

FREQUENCE DE LAMES

N

nombre de lames absorbantes par unité de longueur d'une GRILLE LINEAIRE (unité: cm^{-1})

3.2.2

RAPPORT DE GRILLE

r

rapport entre la hauteur des lames absorbantes et la distance qui les sépare au centre d'une GRILLE LINEAIRE

3.2.3

DISTANCE DE FOCALISATION

f_0

distance entre la face incidente d'une GRILLE FOCALISEE et la ligne de convergence des plans des lames absorbantes de cette grille (unité: cm)

Note 1 à l'article: L'attention est attirée sur les différences entre la "DISTANCE DE FOCALISATION", la "distance FOYER – grille" et la "distance FOYER – film"

3.2.4

LIMITES D'EMPLOI

f_1, f_2

limite inférieure, f_1 , et limite supérieure, f_2 , de la distance du FOYER à la face incidente d'une GRILLE FOCALISEE ou d'une GRILLE PARALLELE entre lesquelles les informations radiologiques obtenues peuvent être considérées comme acceptables dans la plupart des cas (unité: cm)

Note 1 à l'article: Voir Annexe A pour des détails sur le calcul des LIMITES D'EMPLOI.

3.2.5

LIGNE MEDIANE VRAIE

- pour une GRILLE PARALLELE: la ligne sur la face incidente dans la direction des lames absorbantes et passant par le centre de la surface de la grille
- pour une GRILLE FOCALISEE: la projection perpendiculaire sur la face incidente de la grille, de la ligne vers laquelle les plans des lames absorbantes convergent
- pour une GRILLE EN TOIT: la ligne sur la face incidente dans la direction des lames absorbantes et se trouvant dans un plan de symétrie de la structure de la grille

Note 1 à l'article: Une GRILLE CROISEE a deux LIGNES MEDIANES VRAIES.

3.2.6

INDICATION DE LIGNE MEDIANE

marquage sur la face incidente d'une GRILLE LINEAIRE qui est prévue pour indiquer la position et la direction de la LIGNE MEDIANE VRAIE

Note 1 à l'article: Dans la plupart des cas, ce marquage coïncide avec la ligne médiane géométrique de la face incidente de la grille.

3.3 Caractéristiques physiques

3.3.1

TRANSMISSION DU RAYONNEMENT PRIMAIRE

T_p

caractéristique d'un objet, évaluée comme le rapport de la VALEUR MESUREE de la grandeur ou du taux du RAYONNEMENT PRIMAIRE avec l'objet placé dans un FAISCEAU DE RAYONNEMENT à celle de l'objet retiré du faisceau, dans des conditions de mesurage spécifiques

3.3.2

TRANSMISSION DU RAYONNEMENT DIFFUSE

T_s

caractéristique d'un objet, évaluée comme le rapport de la VALEUR MESUREE de la grandeur ou du taux du RAYONNEMENT DIFFUSE avec l'objet placé dans un FAISCEAU DE RAYONNEMENT à celle de l'objet retiré du faisceau, dans des conditions de mesurage spécifiques

3.3.3

TRANSMISSION DU RAYONNEMENT TOTAL

T_t

caractéristique d'un objet, évaluée comme le rapport de la VALEUR MESUREE de la grandeur ou du taux du RAYONNEMENT TOTAL avec l'objet placé dans un FAISCEAU DE RAYONNEMENT à celle de l'objet retiré du faisceau, dans des conditions de mesurage spécifiques

3.3.4

SELECTIVITE DE GRILLE

Σ

caractéristique d'une GRILLE ANTIDIFFUSANTE évaluée comme le rapport de la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT PRIMAIRE à la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT DIFFUSE

3.3.5

FACTEUR D'AMELIORATION DU CONTRASTE

K

caractéristique d'une GRILLE ANTIDIFFUSANTE évaluée comme le rapport de la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT PRIMAIRE à la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT TOTAL

3.3.6

FACTEUR D'EXPOSITION DE GRILLE

B

caractéristique d'une GRILLE ANTIDIFFUSANTE évaluée comme la valeur réciproque de la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT TOTAL

3.3.7

FACTEUR D'AMELIORATION DE L'IMAGE

Q

caractéristique d'une GRILLE ANTIDIFFUSANTE évaluée comme le rapport du carré de la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT PRIMAIRE à la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT TOTAL

3.4 Autres termes

3.4.1

DECENTRAGE

distance entre la LIGNE MEDIANE VRAIE d'une GRILLE FOCALISEE et la projection perpendiculaire du FOYER d'un TUBE RADIOGENE sur la face incidente de la grille

3.4.2

DEFOCALISATION

différence entre la distance du FOYER d'un TUBE RADIOGENE à la face incidente d'une GRILLE FOCALISEE et la DISTANCE DE FOCALISATION de cette grille

Note 1 à l'article: Voir l'Article A.1 pour une explication du DECENTRAGE et de la DEFOCALISATION.

3.4.3

NUMERO DE SERIE

numéro et/ou autre désignation permettant d'identifier une unité individuelle d'un certain modèle d'appareil ou d'ACCESSOIRE

4 Structure des GRILLES ANTIDIFFUSANTES

Les GRILLES ANTIDIFFUSANTES sont habituellement constituées de lames en matériau à haut pouvoir absorbant, d'épaisseur d et de hauteur h , espacées à intervalles réguliers D les unes des autres; voir Figure 1.

La hauteur h des lames est, soit constante sur toute la surface de la GRILLE ANTIDIFFUSANTE, soit, pour les GRILLES EN TOIT, décroissante vers les deux bords à partir de la lame la plus haute, de hauteur h_0

NOTE D et d sont mesurées sur la face incidente de la grille.

Habituellement les espaces entre les lames sont remplis d'un matériau à haut pouvoir de transmission. La GRILLE ANTIDIFFUSANTE peut être constituée d'un bâti et de capots pour la protéger contre les dommages mécaniques et pour assurer la rigidité de la grille.

La FREQUENCE DE LAMES doit être déterminée selon la formule

$$N = \frac{1}{(d + D)}$$

Le RAPPORT DE GRILLE doit être déterminé selon l'une des formules suivantes

– – pour une GRILLE PARALLELE et pour UNE GRILLE FOCALISEE:

$$r = \frac{h}{D}$$

– pour une GRILLE EN TOIT:

$$r_0 = \frac{h_0}{D_0}$$

– pour une GRILLE CROISEE:

$$r_1 = \frac{h_1}{D_1}$$

$$r_2 = \frac{h_2}{D_2}$$

Les symboles littéraux sans indice indiquent les propriétés générales d'une GRILLE LINEAIRE. L'indice "0" indique une dimension à la LIGNE MEDIANE VRAIE. Les indices "1" ou "2" désignent les dimensions pour les GRILLES LINEAIRES formant une GRILLE CROISEE.

5 Mesurage et détermination des caractéristiques physiques

5.1 Méthode et montage de mesurage

5.1.1 Détermination des caractéristiques physiques

Pour les besoins de la présente norme, les valeurs de la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT PRIMAIRE, la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT DIFFUSE et la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT TOTAL doivent être déterminées comme le rapport des deux VALEURS MESUREES obtenues avec le dispositif de mesurage décrit en 5.1.2 et le FANTOME décrit en 5.1.3 dans les montages décrits en 5.1.4 et dans les CONDITIONS DE RAYONNEMENT décrites en 5.1.5.

5.1.2 Dispositif de mesurage

5.1.2.1 Généralités

Un DETECTEUR DE RAYONNEMENT qui comporte un ECRAN FLUORESCENT et un détecteur photoélectrique doit être utilisé; voir Figure 2. L'ECRAN FLUORESCENT doit être constitué d'un scintillateur à oxysulfure de gadolinium activé au terbium (GOS, $Gd_2O_2S:Tb$), de préférence sans colorant.

La densité de surface du scintillateur doit être

- a) pour les GRILLES ANTIDIFFUSANTES d'usage général $75 \text{ mg} \cdot \text{cm}^{-2} \pm 10 \text{ mg} \cdot \text{cm}^{-2}$;
- b) pour les GRILLES ANTIDIFFUSANTES MAMMOGRAPHIQUES $30 \text{ mg} \cdot \text{cm}^{-2} \pm 3 \text{ mg} \cdot \text{cm}^{-2}$.

NOTE Le matériau constituant du scintillateur spécifié précédemment, à savoir le tungstate de calcium, n'est plus disponible dans le commerce. Le matériau conforme à l'état de la technique actuel est le GOS, qui est non toxique et non hygroscopique, contrairement au iodure de césium dopé au thallium ($CsI:Tl$). Les résultats d'expériences sont équivalents pour les scintillateurs au tungstate de calcium et GOS.

Le diamètre du champ de mesurage doit être de $6,0 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$.

La luminance produite par l'ECRAN FLUORESCENT doit être mesurée avec le détecteur photoélectrique, qui doit être sensible dans la gamme d'énergie des photons lumineux produits.

La FILTRATION ADDITIONNELLE entre le plan du support de la GRILLE ANTIDIFFUSANTE et la couche active de l'ECRAN FLUORESCENT ne doit pas être supérieure à

- a) pour les GRILLES ANTIDIFFUSANTES d'usage général $0,5 \text{ mm Al}$;
- b) pour les GRILLES ANTIDIFFUSANTES MAMMOGRAPHIQUES $0,1 \text{ mm Al}$;

pour la CONDITION DE RAYONNEMENT utilisée.

Le courant d'obscurité et l'IRRADIATION directe du détecteur photoélectrique ne doivent pas affecter de manière significative le résultat des mesurages.

La réponse du détecteur photoélectrique doit être linéairement proportionnelle à l'intensité de RAYONNEMENT.

5.1.2.2 Essai pour le courant d'obscurité et l'IRRADIATION directe

Utiliser la PROCEDURE d'essai suivante pour vérifier les effets du courant d'obscurité et de l'IRRADIATION directe du détecteur photoélectrique:

- utiliser un montage tel que décrit en 5.2.3, sauf que la GRILLE ANTIDIFFUSANTE est retirée, et appliquer une CONDITION DE RAYONNEMENT comme spécifié en 5.1.5;
- mesurer le signal du détecteur au COURANT DANS LE TUBE RADIOGENE maximum utilisé pour les mesurages de la grille avec le détecteur photoélectrique protégé contre l'excitation lumineuse visible de l'ECRAN FLUORESCENT par un matériau transparent aux rayons X et avec le détecteur photoélectrique non protégé;
- mesurer le signal du détecteur sans IRRADIATION (il s'agit de la valeur de courant d'obscurité du DETECTEUR DE RAYONNEMENT);
- calculer le rapport des VALEURS MESUREES pour les mesurages protégés et non protégés après soustraction de la valeur de courant d'obscurité;
- ce rapport ne doit pas dépasser 0,002.

5.1.2.3 Essai pour la linéarité

Utiliser la PROCEDURE d'essai suivante pour vérifier la linéarité du détecteur photoélectrique:

- utiliser un montage tel que décrit en 5.2.3, sauf que la GRILLE ANTIDIFFUSANTE est retirée, et appliquer une CONDITION DE RAYONNEMENT comme spécifié en 5.1.5;
- mesurer le signal du détecteur au COURANT DANS LE TUBE RADIOGENE maximum utilisé pour les mesurages de la grille, à une demi-valeur de ce courant, et sans IRRADIATION, en utilisant la même HAUTE TENSION RADIOGENE pour ces trois mesurages;
- la VALEUR MESUREE à une demi-valeur du COURANT DANS LE TUBE RADIOGENE maximum doit être égale à $\pm 5\%$ de la moyenne des deux autres VALEURS MESUREES.

5.1.3 Fantômes

- Pour les GRILLES ANTIDIFFUSANTES d'usage général, le FANTOME utilisé pour la détermination de la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT PRIMAIRE et pour la détermination de la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT DIFFUSE doit être un récipient rempli d'eau. Le récipient doit avoir
 - des côtés de dimensions extérieures de $300 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ et une hauteur de $200 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$;
 - des surfaces supérieure et inférieure et des parois latérales en polyméthyl-méthacrylate (PMMA), d'une épaisseur de $10 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$; et
 - l'intérieur rempli d'eau.

Utilisé sous CONDITIONS DE FAISCEAU ETROIT, le FANTOME ci-dessus peut être remplacé par un FANTOME identique, excepté ses dimensions extérieures réduites. Il convient de vérifier cette équivalence.

En variante au FANTOME ci-dessus, un FANTOME composé d'un matériau équivalent à l'eau ("eau solidifiée") ayant les mêmes dimensions hors-tout que le récipient peut être utilisé. Il convient de vérifier cette équivalence.

- Pour les GRILLES ANTIDIFFUSANTES MAMMOGRAPHIQUES, le FANTOME utilisé pour la détermination de la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT PRIMAIRE et pour la détermination de la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT DIFFUSE doit être un bloc PMMA de section carrée avec des côtés de $150 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ et une épaisseur de $50 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$.

5.1.4 Montages

- Pour les GRILLES ANTIDIFFUSANTES d'usage général, les montages de mesurages doivent être conformes aux montages présentés à la Figure 3 (FANTOME en position supérieure,

CONDITION DE FAISCEAU ETROIT) et à la Figure 4 (FANTOME en position inférieure, CONDITION DE FAISCEAU LARGE).

Les positions du FOYER, de la GRILLE ANTIDIFFUSANTE d'usage général et du champ de mesurage sont les mêmes pour les deux configurations. Toutes les distances indiquées sur les figures sont données avec une tolérance maximale de ± 10 mm, sauf spécification contraire.

La distance entre le FOYER et le plan du support de la GRILLE ANTIDIFFUSANTE d'usage général doit être de 100 cm (1 000 mm), même si la DISTANCE DE FOCALISATION de la GRILLE FOCALISEE en question n'est pas de 100 cm. En ce qui concerne la géométrie décrite, les résultats des mesurages sont peu sensibles à la DISTANCE DE FOCALISATION f_0 .

La GRILLE ANTIDIFFUSANTE d'usage général doit être fixée de telle façon que la ligne médiane, définie par l'INDICATION DE LIGNE MEDIANE, soit au-dessus du centre du champ de mesurage. Le plan du support de la grille doit être perpendiculaire à $\pm 0,2^\circ$ près, au plan contenant le FOYER et la ligne médiane, comme défini par l'INDICATION DE LIGNE MEDIANE. La distance entre le plan du support de la grille et le plan de sortie de l'ECRAN FLUORESCENT du DETECTEUR DE RAYONNEMENT doit être de 20 mm.

Les DIAPHRAGMES présentés aux Figures 3 et 4 et le bloqueur DE RAYONNEMENT PRIMAIRE présenté à la Figure 4 doivent être en plomb d'une épaisseur de $5 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$. Le DIAPHRAGME supérieur doit être positionné à une distance comprise entre 150 mm et 300 mm du FOYER. Le DIAPHRAGME inférieur doit être positionné à une distance de 220 mm du plan de support de la grille. Pour les mesurages dans des CONDITIONS DE FAISCEAU ETROIT (voir Figure 3), le FANTOME doit être positionné avec sa surface supérieure placée contre le DIAPHRAGME supérieur, un DIAPHRAGME supplémentaire étant positionné contre sa surface inférieure. Pour les mesurages dans des CONDITIONS DE FAISCEAU LARGE (voir Figure 4), le FANTOME doit être positionné avec sa surface supérieure placée contre le DIAPHRAGME inférieur, de sorte que sa surface inférieure se situe à une distance de 20 mm par rapport au plan de support de la grille.

- b) Pour les GRILLES ANTIDIFFUSANTES MAMMOGRAPHIQUES, les montages de mesurages doivent être conformes aux montages présentés à la Figure 5 (FANTOME en position supérieure, CONDITIONS DE FAISCEAU ETROIT) et à la Figure 6 (FANTOME en position inférieure, CONDITIONS DE FAISCEAU LARGE).

Les positions du FOYER, de la GRILLE ANTIDIFFUSANTE MAMMOGRAPHIQUE et du champ de mesurage sont les mêmes pour les deux configurations. Elles sont décrites en termes de montages avec le FANTOME en position inférieure (voir Figure 6). Toutes les distances indiquées sur les figures sont données avec une tolérance maximale de ± 5 mm, sauf spécification contraire.

La distance entre le FOYER et le plan du support de la GRILLE ANTIDIFFUSANTE MAMMOGRAPHIQUE doit être de 60 cm (600 mm), même si la DISTANCE DE FOCALISATION de la grille en question n'est pas de 60 cm. En ce qui concerne la géométrie décrite, les résultats des mesurages sont peu sensibles à la DISTANCE DE FOCALISATION f_0 .

Pour le mesurage avec la GRILLE ANTIDIFFUSANTE MAMMOGRAPHIQUE en place et le FANTOME en position inférieure (voir Figure 6), le FOYER, le centre de la surface inférieure du FANTOME et le centre du champ de mesurage doivent être colinéaires. La normale depuis le FOYER à la surface inférieure du FANTOME doit couper une des faces latérales du FANTOME.

La face incidente de la GRILLE ANTIDIFFUSANTE MAMMOGRAPHIQUE doit être parallèle à la surface inférieure du FANTOME. La ligne médiane de la grille, comme définie par l'INDICATION DE LIGNE MEDIANE, doit être parallèle à un côté du FANTOME. Le côté "paroi coffret" de la grille, le cas échéant, doit être orienté vers et aligné avec ce côté du FANTOME qui est coupé par la normale du FOYER à la surface inférieure du FANTOME.

La GRILLE ANTIDIFFUSANTE MAMMOGRAPHIQUE doit être alignée de telle façon que la normale du FOYER à la surface inférieure du FANTOME coupe la face incidente de la grille sur la ligne médiane, comme défini par l'INDICATION DE LIGNE MEDIANE. Le plan du support de la grille doit être perpendiculaire à $\pm 0,2^\circ$ près, au plan contenant le FOYER et la ligne médiane, comme défini par l'INDICATION DE LIGNE MEDIANE. La distance entre le plan du support de la grille et le plan de sortie de l'ECRAN FLUORESCENT du DETECTEUR DE RAYONNEMENT doit être de 10 mm.

La configuration de mesurage décrite ci-dessus peut devoir être modifiée pour l'une ou l'autre ou les deux situations particulières suivantes:

- la grille est plus petite que le FANTOME:
la grille doit alors être positionnée de sorte que, à la fois le FOYER, le centre de la grille et le centre du champ de mesurage soient colinéaires;
- les lignes de grille sont parallèles au côté "paroi coffret":
la grille doit ensuite être inclinée pour compenser le DECENTRAGE, qui doit être obtenu en soulevant ou en abaissant le côté de la grille distant de l'INDICATION DE LIGNE MEDIANE, de sorte que les lames absorbantes au-dessus du champ de mesurage soient dirigées vers le FOYER et la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT PRIMAIRE soit optimisée.

NOTE Dans la pratique, un angle d'inclinaison d'environ 7° est suffisant.

Les DIAPHRAGMES présentés aux Figures 5 et 6 et le bloqueur de RAYONNEMENT PRIMAIRE présenté à la Figure 6 doivent être en plomb d'une épaisseur comprise entre 1 mm et 2 mm. Le DIAPHRAGME supérieur doit être positionné à une distance maximale de 200 mm du FOYER. Le DIAPHRAGME inférieur doit être positionné à une distance de 60 mm du plan de support de la GRILLE ANTIDIFFUSANTE MAMMOGRAPHIQUE. Pour les mesurages dans des CONDITIONS DE FAISCEAU LARGE (voir Figure 6), le FANTOME doit être positionné avec sa surface supérieure placée contre le DIAPHRAGME inférieur, de sorte que sa surface inférieure se situe à une distance de 10 mm par rapport au plan de support de la grille.

Le montage des mesurages dans des CONDITIONS DE FAISCEAU ETROIT (voir Figure 5) doit être identique à celui décrit ci-dessus, à l'exception du fait que le FANTOME est positionné avec sa surface supérieure placée contre le DIAPHRAGME supérieur, à proximité du TUBE RADIOGENE avec le FAISCEAU DE RAYONNEMENT traversant le FANTOME à proximité de son centre, un DIAPHRAGME supplémentaire étant positionné contre la surface inférieure du FANTOME.

5.1.5 Conditions de rayonnement

- a) Pour les GRILLES ANTIDIFFUSANTES d'usage général, les mesurages doivent être effectués avec la CONDITION DE RAYONNEMENT RQR 6 définie dans la CEI 61267:2005, appliqués dans des conditions DE FAISCEAU ETROIT ou DE FAISCEAU LARGE comme spécifié en 5.1.4 a).

Lorsqu'une GRILLE ANTIDIFFUSANTE d'usage général est spécifiée pour une utilisation à faible énergie, des mesurages additionnels peuvent être faits avec la CONDITION DE RAYONNEMENT RQR 4.

Lorsqu'une GRILLE ANTIDIFFUSANTE d'usage général est spécifiée pour une utilisation à haute énergie, des mesurages additionnels peuvent être faits avec la CONDITION DE RAYONNEMENT RQR 9.

- b) Pour les GRILLES ANTIDIFFUSANTES MAMMOGRAPHIQUES, les mesurages doivent être effectués avec la CONDITION DE RAYONNEMENT RQR-M 2 définie dans la CEI 61267:2005, appliqués dans les CONDITIONS DE FAISCEAU ETROIT ou DE FAISCEAU LARGE comme spécifié en 5.1.4 b).

Il convient de choisir un TUBE RADIOGENE produisant peu de RAYONNEMENT EXTRA-FOCAL.

NOTE L'utilisation d'un TUBE RADIOGENE avec un RAYONNEMENT EXTRA-FOCAL important peut légèrement augmenter la valeur de la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT DIFFUSE.

5.1.6 Stabilité de la source

Les PARAMETRES DE CHARGE du TUBE RADIOGENE doivent être contrôlés de telle façon que l'effet des variations de débit de fluence énergétique sur la précision de chaque mesurage individuel soit inférieur à $\pm 0,5 \%$.

5.2 Caractéristiques physiques

5.2.1 Mesurages de la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT PRIMAIRE (T_p)

Les deux mesurages requis pour la détermination de la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT PRIMAIRE doivent être effectués dans des CONDITIONS DE FAISCEAU ETROIT:

- avec le FANTOME et la GRILLE ANTIDIFFUSANTE disposés comme décrit en 5.1.4 et représentés à la Figure 3 ou 5, suivant le cas;
- sans GRILLE ANTIDIFFUSANTE, mais toutefois dans les mêmes conditions.

Le diamètre du faisceau du RAYONNEMENT PRIMAIRE doit être compris entre 8 mm et 10 mm dans le plan de support de la GRILLE ANTIDIFFUSANTE.

La TRANSMISSION DU RAYONNEMENT PRIMAIRE, T_p , doit être calculée comme étant le rapport des VALEURS MESUREES relevées avec et sans la GRILLE ANTIDIFFUSANTE.

5.2.2 Mesurages de la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT DIFFUSE (T_s)

Les deux mesurages requis pour la détermination de la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT DIFFUSE doivent être effectués dans des CONDITIONS DE FAISCEAU LARGE:

- avec le FANTOME et la GRILLE ANTIDIFFUSANTE disposés comme décrit en 5.1.4 et représentés à la Figure 4 ou 6, suivant le cas;
- sans GRILLE ANTIDIFFUSANTE, mais toutefois dans les mêmes conditions.

La taille du FAISCEAU DE RAYONNEMENT doit être ajustée à

- | | |
|---|------------------|
| a) pour les GRILLES ANTIDIFFUSANTES d'usage général | 300 mm × 300 mm; |
| b) pour les GRILLES ANTIDIFFUSANTES MAMMOGRAPHIQUES | 150 mm × 150 mm; |

dans le plan de la surface de sortie du FANTOME, même si la grille est plus petite.

Le RAYONNEMENT PRIMAIRE doit être arrêté par un bloqueur de RAYONNEMENT PRIMAIRE comme décrit en 5.1.4, placé sur la face incidente du FANTOME afin d'arrêter tout RAYONNEMENT PRIMAIRE dans la direction du champ de mesurage. Le diamètre de ce bloqueur de RAYONNEMENT PRIMAIRE doit être

- | | |
|---|------------------|
| a) pour les GRILLES ANTIDIFFUSANTES d'usage général | 6,0 mm ± 0,2 mm; |
| b) pour les GRILLES ANTIDIFFUSANTES MAMMOGRAPHIQUES | 6,5 mm ± 0,1 mm. |

Le bloqueur de RAYONNEMENT PRIMAIRE doit être aligné latéralement en réduisant au minimum le signal du détecteur.

La TRANSMISSION DU RAYONNEMENT DIFFUSE, T_s , doit être calculée comme étant le rapport des VALEURS MESUREES relevées avec et sans la GRILLE ANTIDIFFUSANTE.

5.2.3 Mesurages de la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT TOTAL (T_t)

Les deux mesurages requis pour la détermination de la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT TOTAL doivent être effectués avec le même montage que celui décrit en 5.2.2, mais sans le bloqueur de RAYONNEMENT PRIMAIRE qui y est mentionné.

La TRANSMISSION DU RAYONNEMENT TOTAL, T_t , doit être calculée comme étant le rapport des VALEURS MESUREES relevées avec et sans la GRILLE ANTIDIFFUSANTE.

5.2.4 Calcul de la SELECTIVITE DE GRILLE (Σ)

La SELECTIVITE DE GRILLE doit être déterminée selon la formule suivante:

$$\Sigma = \frac{T_p}{T_s}$$

5.2.5 Calcul du FACTEUR D'AMELIORATION DE CONTRASTE (K)

Le FACTEUR D'AMELIORATION DU CONTRASTE doit être déterminé selon la formule suivante:

$$K = \frac{T_p}{T_t}$$

5.2.6 Calcul du FACTEUR D'EXPOSITION DE GRILLE (B)

Le FACTEUR D'EXPOSITION DE GRILLE doit être déterminé selon la formule suivante:

$$B = \frac{1}{T_t}$$

5.2.7 Calcul du FACTEUR D'AMELIORATION DE L'IMAGE (Q)

Le FACTEUR D'AMELIORATION DE L'IMAGE doit être déterminé selon la formule suivante:

$$Q = \frac{T_p^2}{T_t}$$

5.2.8 Précision des mesurages

- a) Pour les GRILLES ANTIDIFFUSANTES d'usage général, les incertitudes globales dans la détermination de la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT PRIMAIRE, de la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT DIFFUSE et de la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT TOTAL ne doivent pas dépasser 2,0 % (limites de confiance à 95 %).

Lorsque ces exigences sont satisfaites, la SELECTIVITE DE GRILLE d'une GRILLE ANTIDIFFUSANTE d'usage général sera connue à $\pm 3,0$ %, le FACTEUR D'AMELIORATION DU CONTRASTE à $\pm 3,0$ %, le FACTEUR D'EXPOSITION DE GRILLE à $\pm 2,0$ % et le FACTEUR D'AMELIORATION DE L'IMAGE à $\pm 4,5$ %.

- b) Pour les GRILLES ANTIDIFFUSANTES MAMMOGRAPHIQUES, les incertitudes globales dans la détermination de la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT PRIMAIRE, de la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT DIFFUSE et de la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT TOTAL ne doivent pas dépasser 1,0 % (limites de confiance à 95 %).

Lorsque ces exigences sont satisfaites, la SELECTIVITE DE GRILLE d'une GRILLE antidiffusante mammographique sera connue à $\pm 1,5$ %, le facteur d'amélioration du contraste à $\pm 1,5$ %, le facteur d'exposition de grille à $\pm 1,0$ % et le facteur d'amélioration de l'image à $\pm 2,5$ %.

6 Exigences pour les GRILLES ANTIDIFFUSANTES

6.1 Tolérances de fabrication

La FREQUENCE DE LAMES ne doit pas dépasser ± 10 % de la valeur donnée en 6.4.2.c).

Le RAPPORT DE GRILLE ne doit pas dépasser ± 10 % de la valeur donnée en 6.4.2.d).

6.2 Détermination des LIMITES D'EMPLOI

Les LIMITES D'EMPLOI pour les GRILLES PARALLELES et les GRILLES FOCALISEES doivent être déterminées aux distances du FOYER à la grille pour lesquelles la valeur de la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT PRIMAIRE au bord de la surface utile de la grille le plus éloigné de la LIGNE MEDIANE VRAIE est

- a) pour les GRILLES ANTIDIFFUSANTES d'usage général 60 %;
- b) pour les GRILLES ANTIDIFFUSANTES MAMMOGRAPHIQUES 80 %;

de la valeur à la DISTANCE DE FOCALISATION.

Les valeurs doivent être calculées en supposant une grille idéale, c'est-à-dire, une GRILLE ANTIDIFFUSANTE de forme géométrique exacte.

NOTE Les méthodes de calcul pour les GRILLES FIXES et pour les GRILLES MOBILES, prenant en compte l'amplitude du mouvement de la grille, sont décrites à l'Annexe A.

6.3 Précision des caractéristiques

6.3.1 SELECTIVITE DE GRILLE

La valeur de la SELECTIVITE DE GRILLE donnée selon les exigences de 6.4.4.d) doit être

- a) pour les GRILLES ANTIDIFFUSANTES d'usage général dans les limites de $\pm 10 \%$;
- b) pour les GRILLES ANTIDIFFUSANTES MAMMOGRAPHIQUES dans les limites de $\pm 5 \%$

de la valeur déterminée selon 5.2.4.

6.3.2 FACTEUR D'AMELIORATION DU CONTRASTE

La valeur du FACTEUR D'AMELIORATION DU CONTRASTE donnée selon les exigences de 6.4.4.e) doit être

- a) pour les GRILLES ANTIDIFFUSANTES d'usage général dans les limites de $\pm 10 \%$;
- b) pour les GRILLES ANTIDIFFUSANTES MAMMOGRAPHIQUES dans les limites de $\pm 5 \%$

de la valeur déterminée selon 5.2.5.

6.3.3 FACTEUR D'EXPOSITION DE GRILLE

La valeur du FACTEUR D'EXPOSITION DE GRILLE donnée selon les exigences de 6.4.4.f) doit être

- a) pour les GRILLES ANTIDIFFUSANTES d'usage général dans les limites de $\pm 10 \%$;
- b) pour les GRILLES ANTIDIFFUSANTES MAMMOGRAPHIQUES dans les limites de $\pm 5 \%$

de la valeur déterminée selon 5.2.6.

6.3.4 FACTEUR D'AMELIORATION DE L'IMAGE

La valeur du FACTEUR D'AMELIORATION DE L'IMAGE donnée selon les exigences de 6.4.4.g) doit être

- a) pour les GRILLES ANTIDIFFUSANTES d'usage général dans les limites de $\pm 10 \%$;
- b) pour les GRILLES ANTIDIFFUSANTES MAMMOGRAPHIQUES dans les limites de $\pm 5 \%$

de la valeur déterminée selon 5.2.7.

6.4 Marquages et DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT

6.4.1 Données des DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT

Les DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT relatifs à la grille ou à l'équipement supportant la grille doivent présenter les données concernant la GRILLE ANTIDIFFUSANTE en question, ou la série de grilles ou le type de grille auquel elle appartient. Les DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT doivent être marqués de sorte que l'identification soit assurée pour la GRILLE ANTIDIFFUSANTE en question, ou la série de grilles ou le type de grille auquel elle appartient.

6.4.2 Marquages obligatoires et indications pour les GRILLES LINEAIRES

Une GRILLE LINEAIRE doit porter les inscriptions et les indications suivantes:

- a) le nom ou la marque commerciale du FABRICANT ou du fournisseur;
- b) la REFERENCE DU MODELE OU DU TYPE ou le NUMERO DE SERIE permettant l'identification selon 6.4.1;
- c) la FREQUENCE DE LAMES (unité: cm^{-1}) N 40;
- d) le RAPPORT DE GRILLE (pour lequel les deux RAPPORTS DE GRILLE doivent être donnés pour les GRILLES CROISEES) r 12;

NOTE Les valeurs numériques sont données à titre d'exemples.

- e) l'INDICATION DE LIGNE MEDIANE (pour laquelle les deux INDICATIONS DE LIGNE MEDIANE doivent être données pour les GRILLES CROISEES);
- f) pour les GRILLES ANTIDIFFUSANTES d'usage général, une inscription qui indique le centre de la surface utile de cette grille si celui-ci ne coïncide pas avec le centre mécanique de la grille;
- g) pour les GRILLES ANTIDIFFUSANTES MAMMOGRAPHIQUES, une indication qui garantit que le côté "paroi coffret" de la grille peut être identifié, le cas échéant.

6.4.3 Marquages obligatoires et indications pour les GRILLES FOCALISEES

Une GRILLE FOCALISEE doit porter les inscriptions et indications suivantes en plus de celles requises en 6.4.2.

- a) la DISTANCE DE FOCALISATION (unité: cm) f_0 90
- b) une indication garantissant que la face incidente de la GRILLE ANTIDIFFUSANTE peut être identifiée.

EXEMPLE Le symbole graphique IEC 60417-5337 (2002-10) pour le TUBE RADIOGENE ou le symbole IEC 60417-5338 (2002-10) pour l'ensemble radiogène à rayonnement X [1]¹.

6.4.4 Marquages et indications obligatoires supplémentaires

Les inscriptions et indications suivantes doivent être données sur la GRILLE ANTIDIFFUSANTE ou dans les DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT relatifs à la grille ou à l'équipement supportant la grille

- a) les LIMITES D'EMPLOI (unité: cm) f_1 76
 f_2 110
- b) le symbole chimique du matériau des lames absorbantes Pb
- c) la TRANSMISSION DU RAYONNEMENT PRIMAIRE T_p 0,75
- d) la SELECTIVITE DE GRILLE Σ 7,1
- e) le FACTEUR D'AMELIORATION DU CONTRASTE K 3,1
- f) le FACTEUR D'EXPOSITION DE GRILLE B 4,1

¹ Les chiffres entre crochets renvoient à la bibliographie.

g) le FACTEUR D'AMELIORATION DE L'IMAGE

Q 2,3

h) l'écart maximal entre l'INDICATION DE LIGNE MEDIANE et la LIGNE MEDIANE VRAIE (unité: mm)

$\Delta 2$

NOTE Les valeurs numériques et le symbole chimique sont donnés à titre d'exemples.

i) une indication de la nature du matériau de l'espace entre les lames absorbantes

j) une indication de la nature des capots de protection.

Les indications sous i) et j) peuvent être limitées à une indication générale du matériau organique ou métallique.

Pour les GRILLES ANTIDIFFUSANTES d'usage général, les valeurs de T_p , Σ , K , B et Q doivent être indiquées en ajoutant

- "U 60" pour la CONDITION DE RAYONNEMENT RQR 4,
- "U 80" pour la CONDITION DE RAYONNEMENT RQR 6, et
- "U 120" pour la CONDITION DE RAYONNEMENT RQR 9.

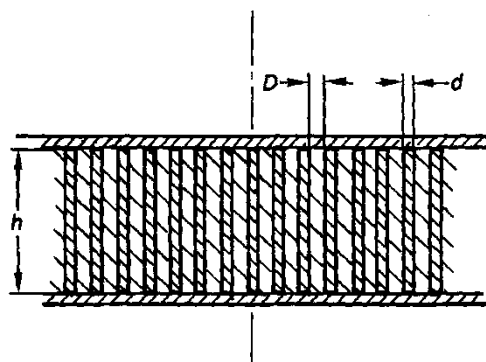
L'indication "U 80" peut être omise, si les valeurs sont indiquées uniquement pour RQR 6.

6.4.5 Autres exigences

Dans le cas où l'une des inscriptions requises en 6.4.2 et 6.4.3 est incluse sous une forme reconnaissable et compréhensible dans la REFERENCE DU MODELE OU DU TYPE ou dans le NUMERO DE SERIE, il n'est pas nécessaire que cette inscription soit répétée sur la GRILLE ANTIDIFFUSANTE. Cependant, elle doit être donnée dans les DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT relatifs à la grille ou à l'équipement supportant la grille.

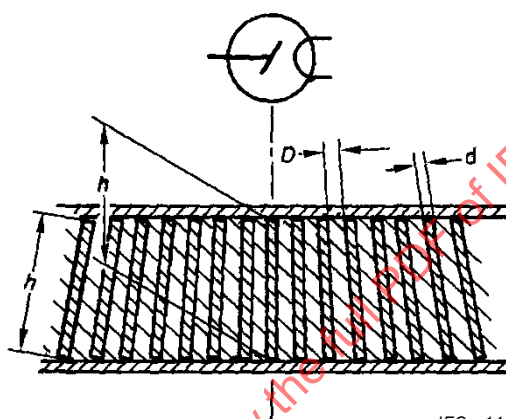
Aucun marquage sur la GRILLE ANTIDIFFUSANTE ne doit interférer avec l'image radiographique en utilisation normale.

Si des tolérances plus étroites que les tolérances requises dans la présente norme sont obtenues, il convient de mentionner les tolérances obtenues dans les DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT relatifs à la grille ou à l'équipement supportant la grille.



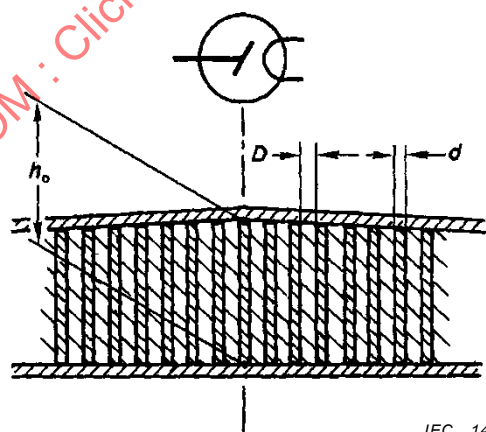
IEC 1413/01

GRILLE PARALLELE



IEC 1414/01

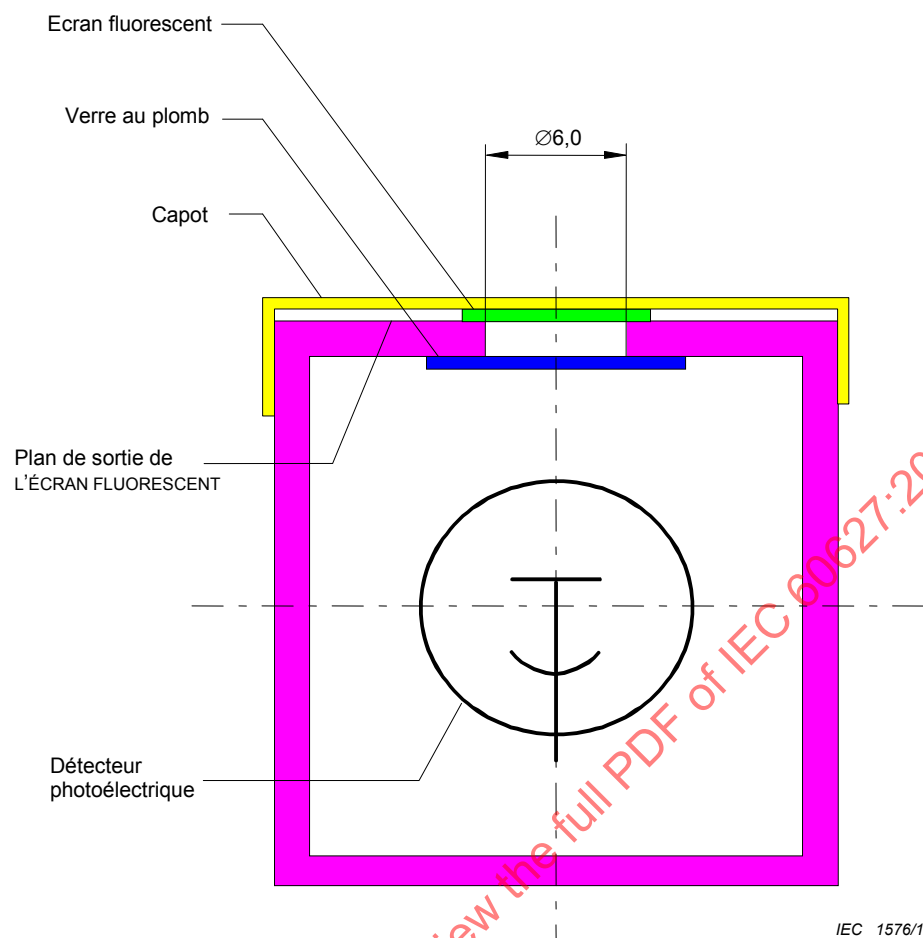
GRILLE FOCALISEE



IEC 1415/01

GRILLE EN TOIT

Figure 1 – Structure des GRILLES ANTIDIFFUSANTES



Dimensions en millimètres

Figure 2 – DETECTEUR DE RAYONNEMENT