

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

1223-3-3

Première édition
First edition
1996-11

**Essais d'évaluation et de routine
dans les services d'imagerie médicale –**

**Partie 3-3:
Essais d'acceptation – Performances d'imagerie
des équipements à rayonnement X
d'angiographie numérique soustractive (ANS)**

**Evaluation and routine testing
in medical imaging departments –**

**Part 3-3:
Acceptance tests – Imaging performance
of X-ray equipment for digital subtraction
angiography (DSA)**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1223-3-3: 1996

Validité de la présente publication

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

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique;*
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles;*
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas;*

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale.*

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

Validity of this publication

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

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology;*
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets;*
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams;*

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice.*

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

NORME
INTERNATIONALE

CEI
IEC

INTERNATIONAL
STANDARD

1223-3-3

Première édition
First edition
1996-11

**Essais d'évaluation et de routine
dans les services d'imagerie médicale –**

**Partie 3-3:
Essais d'acceptation – Performances d'imagerie
des équipements à rayonnement X
d'angiographie numérique soustractive (ANS)**

**Evaluation and routine testing
in medical imaging departments –**

**Part 3-3:
Acceptance tests – Imaging performance
of X-ray equipment for digital subtraction
angiography (DSA)**

© CEI 1996 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

Bureau central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

R

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	8
Articles	
1 Domaine d'application et objet	10
1.1 Domaine d'application	10
1.2 Objet	10
2 Références normatives	10
3 Terminologie	12
3.1 Degré des prescriptions	12
3.2 Utilisation des termes	14
3.3 Termes définis	14
4 Aspects généraux des ESSAIS D'ACCEPTATION	14
4.1 Conditions générales pour les procédures d'essai	14
4.2 Documents et données pour les essais	16
4.3 Conditions d'essai	16
4.4 Paramètres d'essai	16
4.5 Appareillage d'essai y compris les FANTÔMES et les DISPOSITIFS D'ESSAI	18
4.6 Evaluation des résultats d'essai	20
5 Méthodes d'essai des ÉQUIPEMENTS À RAYONNEMENTS X pour ANS	20
5.1 Identification	20
5.2 Vérification des documents	20
5.3 Décision au sujet des modes de fonctionnement représentatifs en ANS	20
5.4 Essais visuels et essais d'aptitude à la fonction	22
5.5 Mesurages du KERMA DANS L'AIR	22
5.6 PLAGES DE FONCTIONNEMENT	22
5.7 SENSIBILITÉ DE CONTRASTE DE L'ANS	22
5.8 RÉOLUTION SPATIALE VISUELLE DE L'ANS	24
5.9 ARTEFACTS	24
5.10 Compensation de la non-linéarité d'ATTÉNUATION (option)	24
6 Rapport d'essai et état de conformité	26
Annexes	
A Terminologie – Index des termes définis	28
B Exemple de FANTÔME pour ANS sans échelon d'essai de compensation	32
C Exemple de FANTÔME pour ANS avec échelon d'essai de compensation	36

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	9
Clause	
1 Scope and object.....	11
1.1 Scope	11
1.2 Object	11
2 Normative references	11
3 Terminology	13
3.1 Degree of requirements	13
3.2 Use of terms.....	15
3.3 Defined terms.....	15
4 General aspects of ACCEPTANCE TESTS	15
4.1 General conditions to be considered in test procedures.....	15
4.2 Documents and data for the tests	17
4.3 Test conditions	17
4.4 Test parameters	17
4.5 Test equipment including PHANTOMS and TEST DEVICES.....	19
4.6 Evaluating the test results.....	21
5 Test methods for X-RAY EQUIPMENT for DSA	21
5.1 Identification.....	21
5.2 Check of documents	21
5.3 Decision on representative DSA operation modes	21
5.4 Visual and functional tests	23
5.5 AIR KERMA measurements	23
5.6 DYNAMIC RANGE	23
5.7 DSA CONTRAST SENSITIVITY	23
5.8 DSA VISUAL SPATIAL RESOLUTION	25
5.9 ARTIFACTS	25
5.10 Compensation for ATTENUATION non-linearity (optional)	25
6 Test report and statement of compliance.....	27
Annexes	
A Terminology – Index of defined terms	29
B Example of a DSA PHANTOM without test step for compensation	33
C Example of a DSA PHANTOM with test step for compensation	37

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**ESSAIS D'ÉVALUATION ET DE ROUTINE
DANS LES SERVICES D'IMAGERIE MÉDICALE –**

**Partie 3-3: Essais d'acceptation –
Performances d'imagerie des équipements à rayonnement X
d'angiographie numérique soustractive (ANS)**

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) 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. 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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 1223-3-3 a été établie par le sous-comité 62B: Appareils d'imagerie de diagnostic, du comité d'études 62 de la CEI: Equipements électriques dans la pratique médicale.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
62B/288/FDIS	62B/301/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.

L'annexe A fait partie intégrante de la présente norme.

Les annexes B et C sont données seulement à titre d'information.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

—————

**EVALUATION AND ROUTINE TESTING
IN MEDICAL IMAGING DEPARTMENTS –**

**Part 3-3: Acceptance tests –
Imaging performance of X-ray equipment
for digital subtraction angiography (DSA)**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 1223-3-3 has been prepared by subcommittee 62B: Diagnostic imaging equipment, of IEC technical committee 62: Electrical equipment in medical practice.

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

FDIS	Report on voting
62B/288/FDIS	62B/301/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.

Annex A forms an integral part of this standard.

Annexes B and C are for information only.

The French version of this standard has not been voted upon.

Les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés dans la présente norme:

- Prescriptions, conformité des éléments à l'essai et définitions: caractères romains
- Explications, conseils, notes, affirmations générales, exceptions et références: caractères de plus petite taille
- *Spécifications d'essai: italique*
- TERMES DÉFINIS DANS LA CEI 788 OU DANS LA CEI 1223: PETITES MAJUSCULES (VOIR ANNEXE A).

In this standard, the following print types are used:

- Requirements, compliance with which can be tested, and definitions: roman type;
- Explanations, advice, notes, general statements, exceptions and references: smaller type;
- *Test specifications: italic type;*
- TERMS DEFINED IN IEC 788 OR IN IEC 1223: SMALL CAPITALS (SEE ANNEX A).

INTRODUCTION

La présente norme appartient à une série de Normes internationales indiquant des méthodes d'essai d'acceptation et d'essai de cohérence pour des sous-systèmes et des systèmes (par exemple ÉQUIPEMENT DE DIAGNOSTIC À RAYONNEMENT X), comprenant le traitement de films utilisés dans les services d'imagerie médicale.

INTRODUCTION

This standard is part of a series of International Standards which give methods of acceptance testing and constancy testing for subsystems and systems (e.g. diagnostic X-RAY EQUIPMENT), including film processing, used in medical imaging departments.

ESSAIS D'ÉVALUATION ET DE ROUTINE DANS LES SERVICES D'IMAGERIE MÉDICALE –

Partie 3-3: Essais d'acceptation – Performances d'imagerie des équipements à rayonnement X d'angiographie numérique soustractive (ANS)

1 Domaine d'application et objet

1.1 *Domaine d'application*

Cette partie de la CEI 1223 s'applique aux composants d'ÉQUIPEMENT À RAYONNEMENT X qui influent sur la qualité d'image des appareils d'angiographie numérique soustractive (ANS) comportant un dispositif d'imagerie formant un sous-ensemble de la production de rayonnement X, un dispositif de détection comprenant une chaîne de télévision à INTENSIFICATEUR D'IMAGE RADIOLOGIQUE, des moyens de numérisation, de traitement de l'image numérisée, de stockage de l'image et de transformation de l'image, soustraction comprise, et les installations d'affichage d'image.

La présente norme ne s'applique pas à un appareil courant d'imagerie numérique. Si cet appareil comporte une fonction ANS, elle est limitée à cette fonction.

1.2 *Objet*

La présente norme définit:

- a) les paramètres essentiels décrivant les performances des parties composant un ÉQUIPEMENT À RAYONNEMENT X mentionnées ci-dessus en ce qui concerne les propriétés d'imagerie;
- b) des méthodes d'essai pour déterminer si les quantités mesurées liées à ces paramètres sont en accord avec les tolérances spécifiées.

Ces méthodes reposent principalement sur des mesurages non invasifs utilisant un appareillage d'essai convenable durant ou après l'installation. Des accords signés prévoyant des étapes de procédures d'installation peuvent être utilisés dans le cadre des essais d'acceptation.

Le but est vérifier la conformité de l'installation par rapport aux spécifications établies concernant la qualité de l'image et de déceler les mauvais fonctionnements affectant la qualité de l'image hors spécification.

La présente norme ne fixe pas en elle-même de tolérances aux paramètres à l'étude. Il n'est pas prévu de traiter,

- c) les aspects de la sécurité mécanique ou électrique;
- d) les aspects des performances mécaniques, électriques et des performances du logiciel, sauf s'ils sont essentiels aux performances des essais affectant directement la qualité d'image.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente norme. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente norme sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

EVALUATION AND ROUTINE TESTING IN MEDICAL IMAGING DEPARTMENTS –

Part 3-3: Acceptance tests – Imaging performance of X-ray equipment for digital subtraction angiography (DSA)

1 Scope and object

1.1 Scope

This part of IEC 1223 applies to those components of X-RAY EQUIPMENT which influence the image quality of EQUIPMENT for digital subtraction angiography (DSA) with an imaging system consisting of an X-ray generation subsystem, a detection device comprising an X-RAY IMAGE INTENSIFIER television chain, means of digitization and digital image processing, image storage and image manipulation including subtraction, and facilities for image display.

This standard does not apply to general equipment of digital imaging. If such an equipment includes a DSA function, it is restricted to the DSA function.

1.2 Object

This part of IEC 1223 defines:

- a) the essential parameters which describe the performance of the above-mentioned components of X-RAY EQUIPMENT with regard to imaging properties;
- b) methods of testing whether measured quantities related to those parameters comply with specified tolerances.

These methods mainly rely on non-invasive measurements using appropriate test equipment performed during the installation or after the installation is completed. Signed statements covering steps in the installation procedure can be used as part of acceptance testing.

The aim is to verify compliance of the installation with specifications affecting the image quality, and to detect malfunctions affecting the image quality that are not in agreement with those specifications.

This standard does not in itself specify tolerances for the parameters under investigation. Neither is it intended to consider:

- c) aspects of mechanical and electrical safety;
- d) aspects of mechanical, electrical and software performance unless they are essential to the performance of the tests directly affecting the image quality.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 1223. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 1223 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents listed below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

CEI 417N: 1995, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles – Treizième complément*

CEI 601-1: 1988, *Appareils électromédicaux – Première partie: Règles générales de sécurité*
Amendement 1: 1991
Amendement 2: 1995

CEI 601-1-3: 1994, *Appareils électromédicaux – Première partie: Règles générales de sécurité – 3. Norme Collatérale: Règles générales pour la radioprotection dans les équipements à rayonnement X de diagnostic*

CEI 601-2-7: 1987, *Appareils électromédicaux – Deuxième partie: Règles particulières de sécurité pour générateurs radiologiques de groupes radiogènes de diagnostic*

CEI 788: 1984, *Radiologie médicale – Terminologie*

CEI 878: 1988, *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale*

CEI 1223-1: 1993, *Essais d'évaluation et de routine dans les services d'imagerie médicale – Partie 1: Aspects généraux*

CEI 1223-2-4: 1994, *Essais d'évaluation et de routine dans les services d'imagerie médicale – Partie 2-4: Essais de constance – Reprographes*

CEI 1223-2-5: 1994, *Essais d'évaluation et de routine dans les services d'imagerie médicale – Partie 2-5: Essais de constance – Dispositifs de visualisation des images*

ISO 2092: 1981, *Métaux légers et leurs alliages – Code de désignation basé sur les symboles chimiques*

3 Terminologie

3.1 Degré des prescriptions

Dans la présente norme, certains termes (qui ne sont pas imprimés en PETITES MAJUSCULES) ont un sens particulier:

- «doit» indique que l'application d'une prescription est obligatoire pour être en conformité avec la présente norme;
- «il convient de» indique que l'application d'une prescription est fortement recommandée mais n'est pas obligatoire pour être en conformité avec la présente norme;
- «peut» indique une certaine manière de se conformer à une prescription ou d'éviter la nécessité de s'y conformer;
- «spécifique» est utilisé pour signaler des informations précises indiquées dans la présente norme ou citées en référence dans d'autres normes, se rapportant généralement à des conditions particulières de fonctionnement, des dispositions d'essai ou des valeurs en liaison avec la conformité;
- «spécifié» est utilisé pour signaler des informations précises données par le CONSTRUCTEUR dans les DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT ou dans la documentation concernant l'ÉQUIPEMENT considéré, concernant généralement les buts recherchés ou les paramètres et les conditions associés à son utilisation ou aux essais pour déterminer la conformité.

IEC 417N: 1995, *Graphical symbols for use on equipment – Index, survey and compilation of the single sheets – Thirteenth supplement*

IEC 601-1: 1988, *Medical electrical equipment – Part 1: General requirements for safety*
Amendment 1 (1991)
Amendment 2 (1995)

IEC 601-1-3: 1994, *Medical electrical equipment – Part 1: General requirements for safety – 3. Collateral Standard: General requirements for radiation protection in diagnostic X-ray equipment*

IEC 601-2-7: 1987, *Medical electrical equipment – Part 2: Particular requirements for the safety of high-voltage generators of diagnostic X-ray generators*

IEC 788: 1984, *Medical radiology – Terminology*

IEC 878: 1988, *Graphical symbols for electrical equipment in medical practice*

IEC 1223-1: 1993, *Evaluation and routine testing in medical imaging departments – Part 1: General aspects*

IEC 1223-2-4: 1994, *Evaluation and routine testing in medical imaging departments – Part 2-4: Constancy tests – Hard copy cameras*

IEC 1223-2-5: 1994, *Evaluation and routine testing in medical imaging departments – Part 2-5: Constancy tests – Image display devices*

ISO 2092: 1981, *Light metals and their alloys – Code of designation based on chemical symbols*

3 Terminology

3.1 Degree of requirements

In this part of IEC 1223, certain terms (which are not printed in SMALL CAPITALS) have particular meanings, as follows:

- "shall" indicates a requirement that is mandatory for compliance;
- "should" indicates a strong recommendation that is not mandatory for compliance;
- "may" indicates a permitted manner of complying with a requirement or of avoiding the need to comply;
- "specific" is used to indicate definitive information stated in this standard or referenced in other standards, usually concerning particular operating conditions, test arrangements or values connected with compliance;
- "specified" is used to indicate definitive information stated by the MANUFACTURER in ACCOMPANYING DOCUMENTS or in other documentation relating to the EQUIPMENT under consideration, usually concerning its intended purpose, or the parameters or conditions associated with its use or with testing to determine compliance.

3.2 Utilisation des termes

Dans la présente norme, les termes imprimés en PETITES MAJUSCULES sont utilisés selon le sens défini dans la CEI 788, dans d'autres publications de la CEI ou dans le paragraphe 3.3 de la présente Norme (voir l'annexe A). Quand un terme défini est utilisé pour qualifier un autre terme défini ou non défini, il n'est pas imprimé en PETITES MAJUSCULES, sauf si le concept ainsi qualifié est défini, ou reconnu comme un terme dérivé sans définition.

NOTE – On soulignera que dans les cas où le concept étudié n'est pas expressément limité à la définition donnée dans l'une des publications répertoriées ci-dessus, un terme correspondant est imprimé en minuscules.

3.3 Termes définis

3.3.1 ARTEFACT: Élément structuré apparaissant sur l'image n'appartenant pas à la structure de l'objet et qu'on ne peut pas expliquer par le bruit ou par la FONCTION DE TRANSFERT DE MODULATION du système.

3.3.2 SENSIBILITÉ DE CONTRASTE DE L'ANS: Capacité du système ANS à faire apparaître des vaisseaux à faible contraste en arrière-plan.

3.3.3 RÉOLUTION SPATIALE VISUELLE DE L'ANS: Capacité du système ANS à faire apparaître de petites structures à fort contraste.

NOTE – La RÉOLUTION SPATIALE VISUELLE DE L'ANS dépend des performances de la technique et de l'observateur.

3.3.4 PLAGES DE FONCTIONNEMENT: Plage d'ATTÉNUATION pouvant être utilisée pour la soustraction.

4 Aspects généraux des ESSAIS D'ACCEPTATION

4.1 Conditions générales pour les procédures d'essai

Le but d'un ESSAI D'ACCEPTATION est de vérifier que les caractéristiques spécifiées pour l'EQUIPEMENT respectent les tolérances spécifiées. Certaines prescriptions sont imposées par la législation. D'autres prescriptions et spécifications peuvent figurer dans le contrat de commande, dans la brochure du fournisseur ou dans d'autres normes, par exemple la série CEI 601.

Avant toute procédure d'essai de performances, un inventaire de l'EQUIPEMENT à l'essai doit être établi. L'EQUIPEMENT À RAYONNEMENT X et ses composants doivent être identifiés sans ambiguïté en ce qui concerne le NUMÉRO DE TYPE et le NUMÉRO DE SÉRIE et vérifiés vis-à-vis du contrat de commande. La vérification doit aussi porter sur les DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT, y compris les protocoles d'essai, afin de s'assurer qu'ils sont complets, ainsi que la livraison et qu'ils correspondent à l'EQUIPEMENT livré.

Le DISPOSITIF DE VISUALISATION DES IMAGES et le REPROGRAPHE sont des parties essentielles de la chaîne d'imagerie en ANS. On doit s'assurer que la performance de ces composants peut être acceptée avant les mesurages des ESSAIS D'ACCEPTATION impliquant l'introduction du DISPOSITIF DE VISUALISATION DES IMAGES ou le REPROGRAPHE.

La fonction ANS exige une technique de télévision numérique à INTENSIFICATEUR D'IMAGE RADIOLOGIQUE comprenant aussi la fonction radiographique. L'essai de RADIOSCOPIE et d'introduction globale d'un INTENSIFICATEUR D'IMAGE RADIOLOGIQUE est décrit dans la CEI 1223-3-1*. L'essai de la fonction de RADIOSCOPIE doit être fait avant l'essai de la fonction ANS ou en même temps que l'essai de cette dernière.

* CEI 1223-3-1: *Essais d'évaluation et de routine dans les services d'imagerie médicale – Partie 3-1: Essais d'acceptation – Equipement médical de diagnostic à rayonnement X, systèmes d'imagerie radioscopique et radiographique* (en préparation).

3.2 Use of terms

In this part of IEC 1223, terms printed in SMALL CAPITALS are used as defined in IEC 788 or other IEC publications or in 3.3 of this standard; see annex A. Where a defined term is used as a qualifier with another defined or undefined term it is not printed in SMALL CAPITALS, unless the concept thus qualified is defined, or recognized as a derived term without a definition.

NOTE – Attention is drawn to the fact that, in cases where the concept addressed is not strongly confined to the definition given in one of the publications listed above, a corresponding term is printed in lower-case letters.

3.3 Defined terms

3.3.1 ARTIFACT: Apparent structure visible in the image which does not represent a structure within the object and which cannot be explained by noise or the MODULATION TRANSFER FUNCTION of the system.

3.3.2 DSA CONTRAST SENSITIVITY: Ability of the DSA system to display low contrast vessels against background.

3.3.3 DSA VISUAL SPATIAL RESOLUTION: Ability of the DSA system to display small structures of high contrast.

NOTE – DSA VISUAL SPATIAL RESOLUTION depends both on technical and observer performance.

3.3.4 DYNAMIC RANGE: Range of ATTENUATION that can be used for subtraction.

4 General aspects of ACCEPTANCE TESTS

4.1 General conditions to be considered in test procedures

The aim of an ACCEPTANCE TEST is to demonstrate that the specified characteristics of the EQUIPMENT lie within the specified tolerances. Some requirements are enforced by legislation. Other requirements and specifications may be in the order contract, in the supplier's brochure or in other standards, e.g. IEC 601 series.

Prior to the performance test procedures an inventory of the EQUIPMENT under test shall be established. The X-RAY EQUIPMENT and its components shall be unambiguously identified, e.g. with respect to type and SERIAL NUMBER, and checked against the order contract. The check shall also encompass ascertaining that the ACCOMPANYING DOCUMENTS, including test protocols, are complete, that delivery is complete and that the documents relate to the EQUIPMENT delivered.

The IMAGE DISPLAY DEVICE and HARD COPY CAMERA are vital parts of the DSA imaging chain. A confirmation of the acceptable performance of these components shall be established prior to ACCEPTANCE TEST measurements involving the IMAGE DISPLAY DEVICE and the HARD COPY CAMERA.

DSA function requires digital X-RAY IMAGE INTENSIFIER television technology with a radiographic function. Testing of RADIOSCOPY and general X-RAY IMAGE INTENSIFIER applications is described in IEC 1223-3-1*. Testing of RADIOSCOPY function shall be done prior to or concurrently with testing of DSA function.

* IEC 1223-3-1: *Evaluation and routine testing in medical imaging departments – Part 3-1: Acceptance tests – Imaging performance of X-ray equipment for radiographic and radioscopy systems* (under preparation)

Les mesures non invasives sont préférées pour les ESSAIS D'ACCEPTATION. Lorsque des essais invasifs font partie du programme, on doit démontrer que l'ÉQUIPEMENT a été remis en fonction dans son état d'origine.

4.2 Documents et données pour les essais

Avec l'ÉQUIPEMENT À RAYONNEMENT X, la documentation suivante est prescrite:

- déclaration de conformité aux parties applicables des CEI 601;
- liste des ÉQUIPEMENTS/pièces d'ÉQUIPEMENT prévus par contrat et la liste de ceux livrés effectivement (CEI 601-1);
- spécifications de performances convenues entre l'acheteur et le fournisseur;
- les résultats d'essais faits en usine ou pendant l'installation traitant des points importants pour la qualité de l'image comme par exemple, la VALEUR NOMINALE DU FOYER;
- les INSTRUCTIONS D'UTILISATION, comprenant un guide complet relatif au fonctionnement de l'ÉQUIPEMENT;
- des détails sur les conditions de fonctionnement réelles selon lesquelles l'ÉQUIPEMENT À RAYONNEMENT X doit être utilisé en pratique et si celles-ci entraînent une limitation du domaine d'application des essais, par exemple des lieux de travail particuliers;
- un guide concernant l'étendue et la fréquence des procédures de maintenance;
- des comptes rendus des essais préalables si nécessaire;
- des données sur les modifications techniques.

4.3 Conditions d'essai

On peut identifier différentes catégories d'essai:

- examen visuel;
- essais d'aptitude à la fonction;
- performances du système;
- vérification de l'incertitude des valeurs des variables.

L'essai doit couvrir toutes les DIMENSIONS DU CHAMP D'ENTRÉE de l'INTENSIFICATEUR D'IMAGE RADIOLOGIQUE et l'étendue des paramètres du faisceau autant qu'on en dispose pour tout programme d'application. L'ensemble des programmes à essayer dans les conditions de la présente norme doit être accepté par le responsable des essais et l'UTILISATEUR.

Toutes les données correspondantes, utilisées pour reproduire l'essai, doivent être notées avec les résultats d'essai. Le registre doit inclure le lieu, la date et les noms des personnes réalisant les essais.

4.4 Paramètres d'essais

Les éléments suivants font l'objet des ESSAIS D'ACCEPTATION:

- identification de l'ÉQUIPEMENT;
- vérification des documents;
- essais visuels et essais d'aptitude à la fonction;
- KERMA DANS L'AIR par image;
- PLAGE DE FONCTIONNEMENT;
- SENSIBILITÉ DE CONTRASTE DE L'ANS;
- RÉOLUTION SPATIALE VISUELLE DE L'ANS;
- ARTEFACTS;
- compensation pour la non linéarité d'ATTÉNUATION (en option).

Non-invasive measurements are preferred for ACCEPTANCE TESTS. Whenever invasive tests are part of the programme it shall be shown that the EQUIPMENT has been restored to its original condition.

4.2 Documents and data for the tests

Together with the X-RAY EQUIPMENT the following documentation is required:

- statements of compliance with applicable parts of IEC 601;
- list of EQUIPMENT/parts of EQUIPMENT ordered and actual delivery list (IEC 601-1);
- performance specification as agreed upon between the purchaser and the supplier;
- results from tests performed in the factory or during installation covering items of importance to quality, such as the NOMINAL FOCAL SPOT VALUE;
- INSTRUCTIONS FOR USE, including a comprehensive guidance for the operation of the EQUIPMENT;
- details of the actual operating conditions under which the X-RAY EQUIPMENT is to be used in practice and whether this results in a limitation of the scope of the tests, e.g. special work places;
- guidance as to the extent and frequency of maintenance procedures;
- reports on previous tests where applicable;
- data on technical changes.

4.3 Test conditions

Different categories of tests can be identified:

- visual inspection;
- functional tests;
- system performance;
- check of the uncertainty in the values of variables.

The test shall cover all ENTRANCE FIELD SIZES of the X-RAY IMAGE INTENSIFIER and the range of X-RAY BEAM parameters as far as available in any application programme. The set of programmes to be tested under the conditions of this standard shall be agreed upon between the person responsible for performing the tests and the USER.

All data which are relevant to reproduce the test shall be recorded together with the test results. The record shall include the location, the date and the names of the persons performing the tests.

4.4 Test parameters

The following parameters are subject to ACCEPTANCE TESTING:

- identification of EQUIPMENT;
- check of documents;
- visual and functional tests;
- AIR KERMA per image;
- DYNAMIC RANGE;
- DSA CONTRAST SENSITIVITY;
- DSA VISUAL SPATIAL RESOLUTION;
- ARTIFACTS;
- compensation for ATTENUATION non-linearity (optional).

4.5 *Appareillage d'essai y compris les FANTÔMES et les DISPOSITIFS D'ESSAI*

4.5.1 *Généralités*

On doit certifier que les appareils de mesure utilisés pour les ESSAIS D'ACCEPTATION sont étalonnés suivant une norme nationale ou internationale quand une telle norme existe.

4.5.2 *KERMAMÈTRES*

La gamme des KERMAMÈTRES intégrateurs pour la mesure du KERMA DANS L'AIR doit présenter une valeur minimale d'environ 1 μGy pour les IRRADIATIONS simples ou de 10 μGy pour les IRRADIATIONS en série, avec une incertitude totale inférieure à $\pm 10\%$. Cela comprend les pertes de recombinaison aux TAUX DE KERMA DANS L'AIR en cause (jusqu'à 2 Gy/s et les TEMPS DE CHARGE jusqu'à 1 ms) et les incertitudes en rapport avec la réponse en puissance du KERMAMÈTRE et le SPECTRE DE RAYONNEMENT X réel.

4.5.3 *Conditions d'examen visuel*

Si une vision diminuée nécessite l'utilisation de moyens optiques, les dispositifs appropriés doivent être utilisés, particulièrement pour l'examen visuel de surveillance. L'examen visuel ne doit pas être gêné par des éclats lumineux ou des éblouissements.

Vérifier que la lumière ambiante générale convient aux applications spécifiées. Vérifier qu'il n'y a pas de réflexions brillantes provenant de l'écran de télévision. Vérifier qu'il n'y a aucun objet brillant dans le champ visuel.

Les réglages de brillance, des commandes de contraste, de la largeur de fenêtre et des niveaux de fenêtre sur le DISPOSITIF DE VISUALISATION DES IMAGES sont faits en position optimale.

4.5.4 *FANTÔME POUR KERMA DANS L'AIR*

Pour toutes les mesures du KERMA DANS L'AIR, on doit utiliser un FANTÔME composé d'une plaque d'aluminium de 25 mm et de pureté de 99,5 % au moins (appelé Al 99,5 dans l'ISO 2092).

4.5.5 *FANTÔME pour ANS*

Le FANTÔME pour ANS intègre trois fonctions d'essai:

a) Structure d'échelons pour PLAGE DE FONCTIONNEMENT d'essai

Le FANTÔME pour ANS doit posséder au moins sept échelons d'égale épaisseur de matériau afin de couvrir une PLAGE DE FONCTIONNEMENT d'au moins 1:15 à une HAUTE TENSION RADIOGÈNE de 70 kV. On peut le réaliser avec sept couches de 0,2 mm de cuivre appliquées à un bloc de 57 mm de polyméthacrylate de méthyle (PMMA).

b) Modèle de simulation vasculaire

Ce FANTÔME doit contenir des objets d'essai simulant les vaisseaux sanguins. Les objets d'essai doivent simuler le contraste dans la plage de 5 mg à 10 mg de teinture d'iode par cm^2 . Les objets d'essai doivent être assez grands pour que leur détection soit peu influencée par la résolution spatiale. Ce sera généralement le cas si la plus petite dimension des objets d'essai couvre au moins cinq pixels de l'image.

Des moyens doivent être fournis afin de passer d'un état de FANTÔME à l'autre: modèle de simulation vasculaire à l'intérieur ou à l'extérieur du FAISCEAU DE RAYONNEMENT.

c) Compensation d'ATTÉNUATION

Pour vérifier la compensation d'ATTÉNUATION (généralement à compression logarithmique), le FANTÔME pour ANS doit posséder un échelon d'ATTÉNUATION important si la plus mince des sept couches de l'objet d'essai de la PLAGE DE FONCTIONNEMENT sert de double immédiatement adjacent à la plus épaisse.

Des exemples de FANTÔME pour ANS adaptés sont indiqués en annexe B et C.

4.5 Test equipment including PHANTOMS and TEST DEVICES

4.5.1 General

The measuring equipment used for ACCEPTANCE TESTS shall be certified as calibrated against a national or international standard where such a standard exists.

4.5.2 KERMAMETER

The range of the integrating KERMAMETER for the measurements of the AIR KERMA shall have a lower value of about 1 μ Gy for single IRRADIATIONS or 10 μ Gy for serial IRRADIATIONS, with a total uncertainty less than ± 10 %. This includes recombination losses at the AIR KERMA RATES involved (up to 2 Gy/s and LOADING TIMES down to 1 ms) and uncertainties with regard to the energy response of the KERMAMETER and the actual X-RAY SPECTRUM.

4.5.3 Viewing conditions

If visual impairment necessitates the use of optical devices, the appropriate devices shall be used, particularly for monitor viewing. Viewing shall not be affected by glare or dazzling.

Check whether the general ambient lighting matches the specified applications. Check that there are no bright reflections from the television screen. Check that there are no bright objects in the visual field.

Set the brightness, contrast controls, window width and window levels of the IMAGE DISPLAY DEVICE to the optimum positions.

4.5.4 AIR KERMA PHANTOM

For all AIR KERMA measurements a PHANTOM consisting of 25 mm aluminum of a purity of at least 99,5 % (designated by Al 99,5 according to ISO 2092) shall be used.

4.5.5 DSA PHANTOM

The DSA PHANTOM incorporates three test functions.

a) Step wedge to test DYNAMIC RANGE

The DSA PHANTOM shall have at least seven steps of equal thickness of material, to cover a DYNAMIC RANGE of at least 1:15 with an X-RAY TUBE VOLTAGE of 70 kV. This can be achieved with seven layers of 0,2 mm of copper added to 57 mm of polymethyl-methacrylate (PMMA).

b) Vascular simulation pattern

This PHANTOM shall contain test objects to simulate blood vessels. The test objects shall simulate contrast in the range of 5 mg to 10 mg of iodine per square centimetre. The test objects shall be sufficiently large so that their detectability is not significantly influenced by spatial resolution. This will usually be the case if the smaller dimension of the test object covers at least five pixels of the image.

Means shall be provided to switch between the two states of the PHANTOM: vascular simulation pattern within or outside the X-RAY BEAM.

c) ATTENUATION compensation

To test ATTENUATION compensation (usually logarithmic compression), the DSA PHANTOM shall have a large ATTENUATION step where the thinnest of the seven layers of the DYNAMIC RANGE test object (see item a)) is replicated immediately adjacent to the thickest layer.

Examples of suitable DSA PHANTOMS are shown in annexes B and C.

4.5.6 *Objet d'essai pour la RESOLUTION SPATIALE VISUELLE de l'ANS*

Les mesures sont faites au moyen d'une mire d'essai présentant une épaisseur de 0,05 mm de plomb de préférence par groupes d'essai de fréquences spatiales comprises entre 0,6 et 5 paires de lignes par millimètre. Les pas entre les groupes de fréquence ne doivent pas dépasser 20 %. La plus petite fréquence spatiale doit être inférieure d'au moins 20 % à la VALEUR MESURÉE estimée la plus basse.

4.6 *Evaluation des résultats d'essai*

Quand les valeurs limites spécifiées ou les tolérances sont dépassées, vérifier les résultats par au moins deux mesures supplémentaires.

5 **Méthodes d'essai des ÉQUIPEMENTS À RAYONNEMENT X pour ANS**

La séquence des essais n'est pas importante.

Quand c'est possible, il est pratique d'inclure l'essai des fonctions de RADIOSCOPIE et d'ANS.

Plusieurs modes d'application peuvent être représentés par un seul mode d'essai. En général, les essais devraient être faits pour toutes les DIMENSIONS DU CHAMP D'ENTRÉE de l'INTENSIFICATEUR D'IMAGE RADIOLOGIQUE.

Le FANTÔME pour ANS ou le FANTÔME pour KERMA DANS L'AIR est placé au centre du CHAMP D'ENTRÉE de l'INTENSIFICATEUR D'IMAGE RADIOLOGIQUE. Une limitation convenable du FAISCEAU DE RAYONNEMENT doit exister pour éviter un RAYONNEMENT direct sur le CHAMP D'ENTRÉE de l'INTENSIFICATEUR D'IMAGE RADIOLOGIQUE.

Chaque essai doit être effectué en utilisant la FILTRATION spécifiée pour le mode d'essai. A moins qu'une HAUTE TENSION RADIOGÈNE soit propre au mode d'essai, il convient d'utiliser 70 kV. Pour amener les systèmes à COMMANDE AUTOMATIQUE D'EXPOSITION à 70 kV, un matériau d'ATTÉNUATION de faible numéro atomique peut être placé dans le FAISCEAU DE RAYONNEMENT X près du TUBE RADIOGÈNE.

Des dispositifs destinés après traitement à accentuer les bordures et à faire la moyenne des images ne sont pas soumis aux essais et peuvent être débranchés si possible.

5.1 *Identification*

Une identification univoque de l'EQUIPEMENT en essai doit comprendre le type, le nom du CONSTRUCTEUR ou du fournisseur, le nom de l'UTILISATEUR ou du propriétaire, le lieu et la date de l'installation, les numéros de modèles et les NUMÉROS DE SÉRIE correspondants. Ces informations doivent être notées.

5.2 *Vérification des documents*

L'existence de tous les documents prévus en 4.2 doit être confirmée.

5.3 *Décision au sujet des modes de fonctionnement représentatifs en ANS*

On choisit un protocole unique d'essai correspondant à la gamme complète des applications. Il peut s'agir d'un choix parmi les modes de fonctionnement existants ou d'un ensemble spécial de modes d'essai.

La spécification des protocoles d'essai peut faire l'objet du contrat de commande de l'acheteur. Pour chaque mode, les paramètres suivants doivent être spécifiés:

4.5.6 *Test object for DSA VISUAL SPATIAL RESOLUTION*

Make measurements using a test pattern of 0,05 mm lead, preferably with test groups of spatial frequencies between 0,6 line pairs per millimetre and 5 line pairs per millimetre. The steps between the frequency groups shall not exceed 20 %. The lowest spatial frequency shall be at least 20 % lower than the lowest expected MEASURED VALUE.

4.6 *Evaluating the test results*

Whenever specified limiting values or tolerances are exceeded, verify the results by making at least two additional measurements.

5 **Test methods for X-RAY EQUIPMENT for DSA**

The sequence of testing is not important.

When possible, it is of practical advantage to integrate testing of RADIOSCOPY and DSA functions.

Several application modes may be represented by one test mode. In general, the tests should be carried out at each selectable ENTRANCE FIELD SIZE of the X-RAY IMAGE INTENSIFIER.

Centre the DSA PHANTOM or the AIR KERMA PHANTOM within the ENTRANCE FIELD of the X-RAY IMAGE INTENSIFIER. Suitable X-RAY BEAM limitation shall be present to avoid direct RADIATION to the ENTRANCE FIELD of the X-RAY IMAGE INTENSIFIER.

Each test shall be carried out using the FILTRATION specified for the mode under test. Unless a different X-RAY TUBE VOLTAGE is inherent in the mode under test, 70 kV should be used. To bring AUTOMATIC EXPOSURE CONTROL systems to 70 kV, low atomic number ATTENUATION material may be placed in the X-RAY BEAM close to the X-RAY TUBE.

Post-processing features such as edge enhancement and image averaging are not subject to test and shall be minimized or switched off if that is possible.

5.1 *Identification*

Unequivocal identification of the EQUIPMENT under test shall comprise type, name of MANUFACTURER or supplier, name of USER or owner, location, date of installation, and relevant model and SERIAL NUMBERS. This information shall be recorded.

5.2 *Check of documents*

The presence of all documents according to 4.2 shall be confirmed.

5.3 *Decision on representative DSA operation modes*

Make a selection of a single test protocol representing the entire application range. This can either be a selection from the existing operation modes or a special set of test modes.

The specification of test protocols may be the subject of the purchase order contract. For each mode the following parameters shall be specified:

- KERMA DANS L'AIR par image au PLAN D'ENTRÉE de l'INTENSIFICATEUR D'IMAGE RADIOLOGIQUE;
- taux d'acquisition de l'image;
- DIMENSION DU CHAMP D'ENTRÉE de l'INTENSIFICATEUR D'IMAGE RADIOLOGIQUE;
- dimensions de la matrice, du pixel;
- configuration de l'imagerie.

Un tableau, contenant les modes d'essai correspondants aux modes d'applications en ANS, doit être fourni.

NOTE – Chacun des modes d'essai sélectionnés fait l'objet de vérifications concernant les fonctions décrites en 5.5, 5.6, 5.7, 5.8 et 5.9.

5.4 *Essais visuels et essais d'aptitude à la fonction*

Les éléments suivants, au moins, doivent faire l'objet de vérifications afin de confirmer qu'ils fonctionnent conformément aux DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT:

- toutes les commandes spécifiques d'ANS;
- entrée et réponse du clavier;
- étiquetage, symboles, et leur rapport avec les INSTRUCTIONS D'UTILISATION.

5.5 *Mesurages du KERMA DANS L'AIR*

Le KERMA DANS L'AIR par image est mesurée aussi près que possible du PLAN D'ENTRÉE de l'INTENSIFICATEUR D'IMAGE RADIOLOGIQUE pour tous les modes choisis selon 5.3. Il convient de faire le mesurage normalement entre la GRILLE ANTIDIFFUSANTE et le PLAN D'ENTRÉE. Si le mesurage est fait devant la GRILLE ANTIDIFFUSANTE, le FACTEUR D'EXPOSITION DE GRILLE doit être introduit dans le calcul. Le KERMA DANS L'AIR par image doit être calculé comme le KERMA DANS L'AIR total de l'essai divisé par le nombre d'images IRRADIÉES apparues. Le mesurage est fait en phase stable de l'essai d'acquisition des images.

Le mesurage est fait avec le FANTÔME pour KERMA DANS L'AIR décrit en 4.5.4 placé aussi près que possible du FOYER. Ce mesurage doit être fait aux DIMENSIONS DU CHAMP DE RAYONNEMENT X maximales du mode choisi. Le mesurage du KERMA DANS L'AIR doit être fait à une HAUTE TENSION RADIOGÈNE aussi proche que possible de celle utilisée pour le mesurage des paramètres d'imagerie.

NOTE – Ce niveau de dose constitue le niveau de référence pour les essais suivants.

5.6 *PLAGE DE FONCTIONNEMENT*

On mesure l'épaisseur du FANTÔME pour ANS (voir 4.5.5) qui peut être éliminée par enlèvement tout en assurant que la simulation de la structure vasculaire est encore affichée.

Bien qu'une mesure précise de la PLAGE DE FONCTIONNEMENT ne puisse pas être réalisée facilement, il s'agit là d'un compromis pratique.

5.7 *SENSIBILITÉ DE CONTRASTE DE L'ANS*

Le FANTÔME pour ANS (voir 4.5.5) peut être commuté entre les deux états suivants:

- le modèle de simulation vasculaire est dans le FAISCEAU DE RAYONNEMENT X; ou
- on peut le remplacer par un matériau homogène.

Une séquence en mode d'essai est démarrée avec le modèle de simulation vasculaire hors du FAISCEAU DE RAYONNEMENT X pour créer des masques et est continuée avec le modèle de simulation vasculaire dans le FAISCEAU DE RAYONNEMENT X simulant la phase de chargement de l'angiographie. L'image d'ANS est l'image de la phase de chargement avec le masque enlevé.

- AIR KERMA per image at the ENTRANCE PLANE of the X-RAY IMAGE INTENSIFIER;
- image acquisition rate;
- X-RAY IMAGE INTENSIFIER ENTRANCE FIELD SIZE;
- matrix/pixel size;
- imaging geometry.

A table denoting which test modes cover which DSA application modes shall be provided.

NOTE – Each of the selected test modes is tested for the functions covered by 5.5, 5.6, 5.7, 5.8 and 5.9.

5.4 *Visual and functional tests*

At least the following items shall be tested as to whether they function according to the ACCOMPANYING DOCUMENTS:

- all DSA specific controls;
- keyboard input and response;
- labels, symbols and their relationship to the INSTRUCTIONS FOR USE.

5.5 *AIR KERMA measurements*

Measure the AIR KERMA per image as close as possible to the ENTRANCE PLANE of the X-RAY IMAGE INTENSIFIER for all the modes selected according to 5.3. The measurement should be made normally between the ANTI-SCATTER GRID and the ENTRANCE PLANE. If the measurement is made in front of the ANTI-SCATTER GRID, the GRID EXPOSURE FACTOR shall be introduced into the calculation. Calculate the AIR KERMA per image from the total AIR KERMA of the run divided by the number of IRRADIATED images. Make the measurement in the stable phase of the image acquisition run.

Make the measurement with the AIR KERMA PHANTOM described in 4.5.4 placed as close as possible to the FOCAL SPOT. This measurement shall be made at the maximum X-RAY FIELD size of the selected mode. The measurement of AIR KERMA shall be made at an X-RAY TUBE VOLTAGE as close as possible to that used for the measurement of the imaging parameters.

NOTE – This dose level is the reference level for the following tests.

5.6 *DYNAMIC RANGE*

The thickness of the DSA PHANTOM (see 4.5.5) that can be eliminated by subtraction yet that still displays the thickest vascular simulation component is measured.

Although a definitive measurement of DYNAMIC RANGE cannot easily be made, this is a practical compromise.

5.7 *DSA CONTRAST SENSITIVITY*

The DSA PHANTOM (see 4.5.5) can be switched between two states:

- the vascular simulation pattern is in the X-RAY BEAM, or
- it may be replaced by homogeneous material.

Start a run of the test mode with the vascular simulation pattern outside the X-RAY BEAM to create masks. Continue the run with the vascular simulation pattern in the X-RAY BEAM, simulating the filling stage of angiography. The DSA image is the image of the filling stage with the mask subtracted.

La procédure peut être inversée en commençant avec le modèle de simulation vasculaire comme masque remplacé plus tard dans la séquence par un champ homogène.

La SENSIBILITÉ DE CONTRASTE DE L'ANS est évaluée en comptant le nombre d'échelons sur lesquels chaque structure vasculaire simulée est visible.

Le résultat doit être accepté ou rejeté selon un accord entre le fournisseur et l'acheteur.

La SENSIBILITÉ DE CONTRASTE DE L'ANS dépend du KERMA DANS L'AIR par image. Dans des images à faible KERMA DANS L'AIR, la SENSIBILITÉ DE CONTRASTE DE L'ANS est réduite par le bruit accru.

NOTE – Le contraste de l'ANS fait seulement référence à l'équivalent de concentration d'iode. Il ne s'agit pas de contraste optique.

5.8 *RÉSOLUTION SPATIALE VISUELLE DE L'ANS*

La RÉSOLUTION SPATIALE VISUELLE DE L'ANS peut se mesurer sur des images soustractives ou non. Il convient de signaler le type d'image.

Faire le mesurage en exposant la mire (voir 4.5.6), l'objet d'essai étant centré dans le champ d'image et orienté à 45° des lignes de télévision et de GRILLE ANTIDIFFUSANTE. Le mesurage peut être fait sans matériau d'ATTÉNUATION complémentaire dans le FAISCEAU DE RAYONNEMENTX, en utilisant une HAUTE TENSION RADIOGÈNE peu élevée.

5.9 *ARTEFACTS*

Les essais pour les ARTEFACTS dans l'image soustractive doivent se faire avec le FANTÔME pour ANS ou un FANTÔME pour KERMA DANS L'AIR. Pour détecter les ARTEFACTS dépendants du temps, la durée de la séquence d'essai doit être au moins de 20 s avec au moins 1 trame par seconde. L'essai se fixe sur la présence ou l'absence d'ARTEFACTS. Tous les ARTEFACTS détectés doivent être décrits selon leur origine ou leur aspect.

Deux types d'ARTEFACTS sont indiqués ci-dessous:

5.9.1 *Erreur de superposition des ARTEFACTS*

Si les coordonnées spatiales des traits de deux images d'un objet non changé et stationnaire ne sont pas identiques, leur image soustraite présentera des détails parasites.

5.9.2 *ARTEFACTS liés à l'IRRADIATION*

Les ARTEFACTS liés à l'IRRADIATION sont dus aux différences dans l'IRRADIATION ou dans la QUALITÉ DE RAYONNEMENT entre deux images à soustraire.

5.10 *Compensation de la non-linéarité d'ATTÉNUATION (option)*

L'ATTÉNUATION du RAYONNEMENT X le long du faisceau est une fonction non linéaire du chemin. La non-linéarité est compensée avant la soustraction des images. On l'effectue souvent en prenant le logarithme des valeurs des pixels de l'image brute. L'affichage incorrect de cette compensation faussera l'image après soustraction. Si la compensation est correctement réglée, le contraste de l'image soustraite ne changera pas si les bandes de simulation vasculaire visibles traversent cet échelon.

S'il est réalisé, cet essai facultatif doit suivre les procédures décrites en 5.6 en utilisant le FANTÔME pour ANS; voir 4.5.5 a) et annexe C.

The procedure may be reversed by starting with the vascular simulation pattern as mask which is replaced later in the run by a homogeneous field.

DSA CONTRAST SENSITIVITY is assessed by counting the number of steps on the step wedge on which each simulated vascular structure is visible.

The result shall be used for acceptance or rejection by prior agreement between supplier and purchaser.

DSA CONTRAST SENSITIVITY depends on AIR KERMA per image. In low AIR KERMA images DSA CONTRAST SENSITIVITY is reduced by increased noise.

NOTE – Contrast in DSA only refers to the iodine-concentration equivalent. It is not optical contrast.

5.8 DSA VISUAL SPATIAL RESOLUTION

DSA VISUAL SPATIAL RESOLUTION may be measured on subtracted or non-subtracted images. The type of image should be documented.

Make the measurements by exposing the test pattern (see 4.5.6) with the test object centred in the imaging field and oriented at 45° to the television and ANTI-SCATTER GRID lines. The measurement may be made with no additional ATTENUATION material in the X-RAY BEAM, using a low X-RAY TUBE VOLTAGE.

5.9 ARTIFACTS

Tests for ARTIFACTS in the subtracted image shall be made with the DSA PHANTOM and with the AIR KERMA PHANTOM. To detect time-dependent ARTIFACTS, the duration of the test run shall be at least 20 s with at least one frame per second. Testing concentrates on the presence or absence of ARTIFACTS. All detected ARTIFACTS shall be described according to their origin or appearance.

Two ARTIFACT types are given below.

5.9.1 Mis-registration ARTIFACTS

If the spatial coordinates of features in two images of an unchanging stationary object are not identical, their subtracted image will show spurious detail.

5.9.2 Irradiation related ARTIFACTS

IRRADIATION related ARTIFACTS are caused by differences in IRRADIATION or RADIATION QUALITY between the two images to be subtracted.

5.10 Compensation for ATTENUATION non-linearity (optional)

The ATTENUATION of X-RADIATION along the X-RAY BEAM is a non-linear function of the path length. The non-linearity is compensated for before the images are subtracted. This is frequently done by taking the logarithm of the pixel values of the raw image. Incorrect setting of this compensation will falsify the subtraction image. If the compensation is correctly adjusted, the contrast of the subtracted image will not change as the visible vascular simulation strips cross this step.

If performed, this optional test shall follow the procedures described in 5.6 using the DSA PHANTOM, see 4.5.5 a) and annex C.

6 Rapport d'essai et état de conformité

Un rapport d'essai doit être rédigé, comprenant les points suivants:

- description de l'ÉQUIPEMENT À RAYONNEMENT X pour ANS à l'essai, comprenant des données d'identification individuelles pour tous les composants;
- ensemble des spécifications de performance et de fonctionnement correspondantes;
- description de l'appareillage d'essai comprenant le film et les données de traitement;
- résultats d'essai;
- déclaration sur la concordance de l'ÉQUIPEMENT À RAYONNEMENT X pour ANS à l'essai avec les paramètres spécifiés, comprenant l'emplacement, la date et les noms des personnes réalisant les essais;

Le résultat enregistré dans le rapport d'essai doit indiquer si l'ÉQUIPEMENT À RAYONNEMENT X pour ANS à l'essai satisfait aux prescriptions de la présente norme.

NOTE – Les résultats correspondants des essais d'acceptation, y compris le traitement du film, peuvent être utilisés comme données de référence pour l'ESSAI DE CONSTANCE initial.

On doit trouver en tête du rapport d'essai l'indication suivante:

**Rapport d'essai sur
les essais d'acceptation de l'équipement à rayonnement X pour ANS
selon la CEI 1223-3-3:1996**

S'il faut déclarer la conformité avec la présente norme, on doit procéder de la façon suivante:

Les caractéristiques de fonctionnement de l'équipement à rayonnement X pour ANS, ...*, sont conformes à la CEI 1223-3-3:1996.

* Identification (par exemple, nom de l'équipement, référence du modèle ou du type)

6 Test report and statement of compliance

A test report shall be drawn up with the following items:

- description of the X-RAY EQUIPMENT for DSA tested, including individual identification data for all components;
- compilation of relevant performance and functioning specifications;
- description of the test equipment including film and processing data;
- test results;
- statement whether the tested X-RAY EQUIPMENT for DSA complies with the specified parameters, including the location, the date and the names of the persons performing the tests.

The result recorded in the test report shall indicate whether the X-RAY EQUIPMENT for DSA tested fulfils the requirements of this standard.

NOTE – The relevant results of acceptance testing, including film processing, can be used as reference data for the initial CONSTANCY TEST.

The test report shall be headed:

**Test report
on acceptance tests of X-ray equipment
for digital subtraction angiography (DSA)
according to IEC 1223-3-3:1996**

If compliance with this standard is to be stated, this shall be done as follows:

Imaging performance of X-ray equipment for digital subtraction angiography,*, complies with IEC 1223-3-3:1996.

* Identification (e.g. name of equipment, model or type reference).

Annexe A
(normative)

Terminologie – Index des termes définis

CEI 788.....	rm-...-
Nom d'unité dans le système international SI.....	rm-...-.*
Terme dérivé sans définition.....	rm-...-+
Terme sans définition.....	rm-...-–
Ancienne unité.....	rm-...-•
Terme abrégé.....	rm-...-s
Article 2 de la CEI 601-1.....	NG.2...
Article 3 de la CEI 1223-1.....	AG-3...
Article 3 de la CEI 1223-2-X.....	2-X-3...
Article 3 de la CEI 1223-3-3 (présente publication).....	3-3-3...
ARTEFACT.....	3-3-3.3.1
ATTÉNUATION.....	rm-12-08
CHAMP D'ENTRÉE.....	rm-34-12
COMMANDE AUTOMATIQUE D'EXPOSITION.....	rm-36-46
CONSTRUCTEUR.....	rm-85-03–
DÉBIT DE KERMA.....	rm-13-13
DIMENSION DU CHAMP D'ENTRÉE.....	rm-32-43
DISPOSITIF D'ESSAI.....	rm-71-04
DISPOSITIF DE VISUALISATION DES IMAGES.....	2-5-3.3.1
DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT.....	rm-82-01
EQUIPEMENT.....	NG-2.2.11
EQUIPEMENT À RAYONNEMENT X.....	rm-20-20
ESSAI D'ACCEPTATION.....	AG-3.2.4
FACTEUR D'EXPOSITION DE GRILLE.....	rm-32-26
FAISCEAU DE RAYONNEMENT X.....	rm-37-05+
FANTÔME.....	rm-54-01
FILTRATION.....	rm-12-11
FONCTION DE TRANSFERT DE MODULATION.....	rm-73-05
FOYER.....	rm-20-13s
GRILLE ANTIDIFFUSANTE.....	rm-32-06
HAUTE TENSION RADIOGÈNE.....	rm-36-02
INSTRUCTIONS D'UTILISATION.....	rm-82-02
INTENSIFICATEUR D'IMAGE RADIOLOGIQUE.....	rm-32-39
IRRADIATION.....	rm-12-09

Annex A (normative)

Terminology – Index of defined terms

IEC 788.....	rm-..-..
Name of unit in the International System SI.....	rm-..-..*
Derived term without definition.....	rm-..-..+
Term without definition	rm-..-..-
Name of earlier unit.....	rm-..-..•
Shortened term	rm-..-..s
Clause 2 of IEC 601-1	NG.2...
Clause 3 of IEC 1223-1	AG-3...
Clause 3 of IEC 1223-2-X.....	2-X-3...
Clause 3 of IEC 1223-3-3 (present publication)	3-3-3...
ACCEPTANCE TEST	AG-3.2.4
ACCOMPANYING DOCUMENTS.....	rm-82-01
AIR KERMA	rm-13-11
ANTI-SCATTER GRID	rm-32-06
ARTIFACT	3-3-3.3.1
ATTENUATION	rm-12-08
AUTOMATIC EXPOSURE CONTROL	rm-36-46
DSA CONTRAST SENSITIVITY	3-3-3.3.2
DSA VISUAL SPATIAL RESOLUTION	3-3-3.3.3
DYNAMIC RANGE	3-3-3.3.4
ENTRANCE FIELD.....	rm-34-12
ENTRANCE FIELD SIZE.....	rm-32-43
ENTRANCE PLANE.....	rm-32-42
EQUIPMENT	NG.2.2.11
FILTRATION	rm-12-11
FOCAL SPOT	rm-20-13s
GRID EXPOSURE FACTOR	rm-32-26
HARD COPY CAMERA.....	2-4-3.3.1
IMAGE DISPLAY DEVICE	2-5-3.3.1
INSTRUCTIONS FOR USE	rm-82-02
IRRADIATION.....	rm-12-09

KERMA	rm-13-10
KERMA DANS L'AIR.....	rm-13-11
KERMAMÈTRE	rm-50-01+
NUMÉRO DE SÉRIE.....	NG-2.12.9
PLAGE DE FONCTIONNEMENT	3-3-3.3.4
PLAN D'ENTRÉE.....	rm-32-42
QUALITÉ DE RAYONNEMENT X.....	rm-13-28
RADIOSCOPIE	rm-41-01
RAYONNEMENT	rm-11-01
RAYONNEMENT X.....	rm-11-01-
REPROGRAPHE	2-4-3.3.1
RÉSOLUTION SPATIALE VISUELLE DE L'ANS.....	3-3-3.3.3
SENSIBILITÉ DE CONTRASTE DE L'ANS.....	3-3-3.3.2
SPECTRE DE RAYONNEMENT X.....	rm-13-34+
TEMPS DE CHARGE	rm-36-10
TUBE RADIOGÈNE	rm-22-03
UTILISATEUR	rm-85-01
VALEUR MESURÉE	rm-73-08

KERMA	rm-13-10
KERMA RATE	rm-13-13
KERMAMETER	rm-50-01+
LOADING TIME	rm-36-10
MANUFACTURER	rm-85-03-
MEASURED VALUE	rm-73-08
MODULATION TRANSFER FUNCTION	rm-73-05
PHANTOM	rm-54-01
RADIATION	rm-11-01
RADIATION QUALITY	rm-13-28
RADIOLOGY	rm-41-01
SERIAL NUMBER	NG.2.12.9
TEST DEVICE	rm-71-04
USER	rm-85-01
X-RADIATION	rm-11-01-
X-RAY BEAM	rm-37-05+
X-RAY EQUIPMENT	rm-20-20
X-RAY IMAGE INTENSIFIER	rm-32-39
X-RAY SPECTRUM	rm-13-34+
X-RAY TUBE	rm-22-03
X-RAY TUBE VOLTAGE	rm-36-02

Annexe B
(informative)

**Exemple de FANTÔME pour ANS sans échelon
d'essai de compensation**

Bloc:	PMMA de 150 mm x 150 mm x 57 mm avec un évidement de 10 mm de haut et 90 mm de large.
Plaque (modèle de simulation vasculaire):	PMMA à glisser sur 150 mm dans le sens longitudinal avec 4 bandes d'Al de 99,5 % de pureté au moins (appelé Al 99,5 dans l'ISO 2092) simulant la densité vasculaire. Le corps de la plaque a une longueur double de celle du bloc du FANTÔME et une épaisseur de 9,5 mm à 10 mm. Il porte 4 bandes d'épaisseurs égales à 0,05 mm, 0,1 mm, 0,2 mm et 0,4 mm en Al 99,5. L'écart entre les bandes et leur largeur est de 10 mm.
Structure à échelon pour essai sur la PLAGE DE FONCTIONNEMENT:	7 échelons droits en cuivre de 0,2 mm à 1,4 mm d'épaisseur disposés perpendiculairement à la direction longitudinale de la plaque.

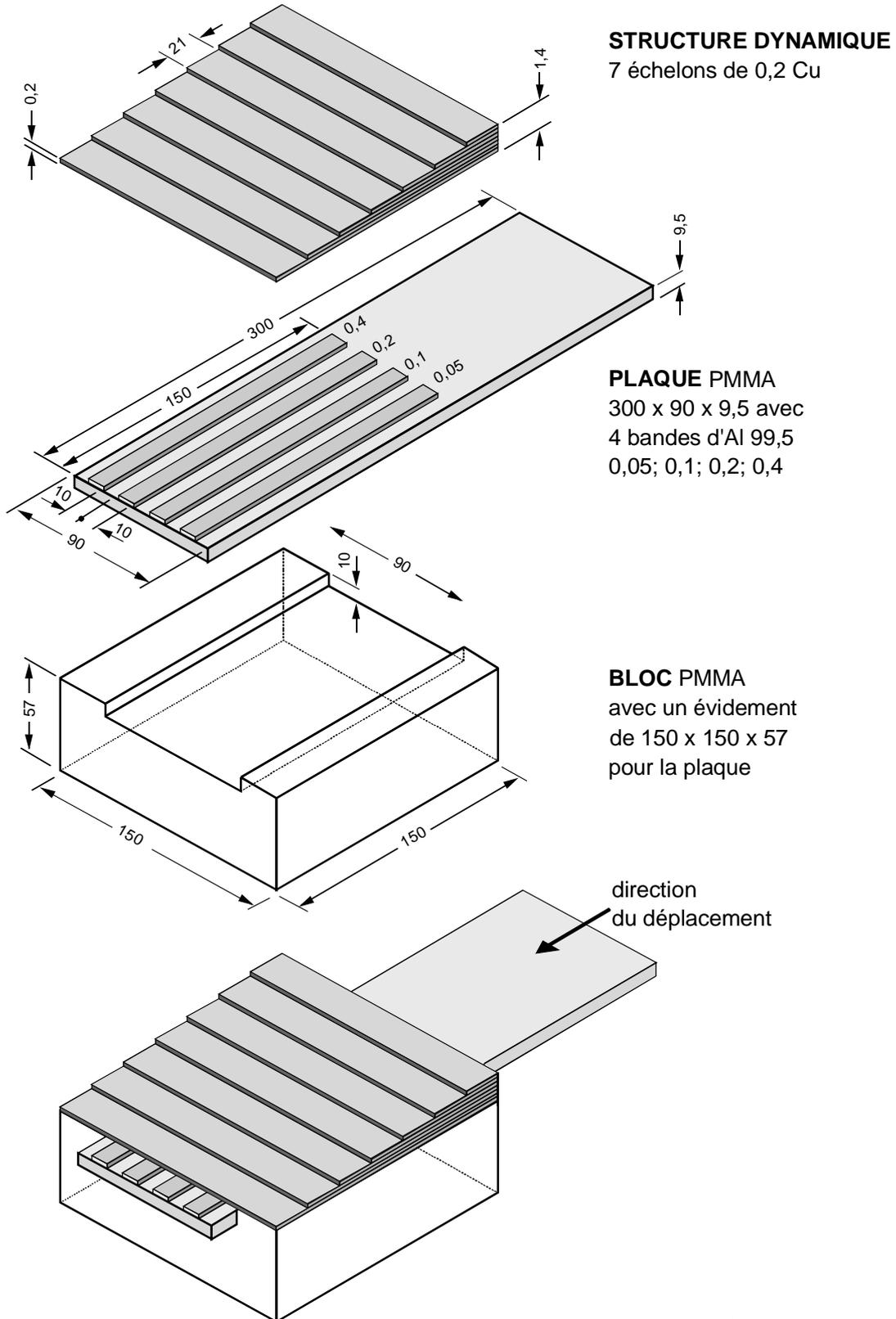
NOTE – Le schéma ci-après (figure B.1) est donné seulement à titre indicatif, il ne constitue pas un dessin technique.

Annex B (informative)

Example of a DSA PHANTOM without test step for compensation

Body:	150 mm x 150 mm x 57 mm PMMA with space of 10 mm depth and 90 mm width.
Insert (vascular simulation pattern):	PMMA, to be shifted 150 mm in longitudinal direction, with four strips of aluminum of a purity of at least 99,5 % (designated by Al 99,5 according to ISO 2092) simulating vascular densities. The body of the insert has double the length of the body of the PHANTOM and a thickness of between 9,5 mm and 10 mm. It carries four strips with thicknesses of 0,05 mm, 0,1 mm, 0,2 mm and 0,4 mm of Al 99,5. The distance between strips and width of strips is 10 mm.
Step wedge to test DYNAMIC RANGE:	Seven linear steps of copper from 0,2 mm to 1,4 mm thickness arranged perpendicular to the longitudinal direction of the insert.

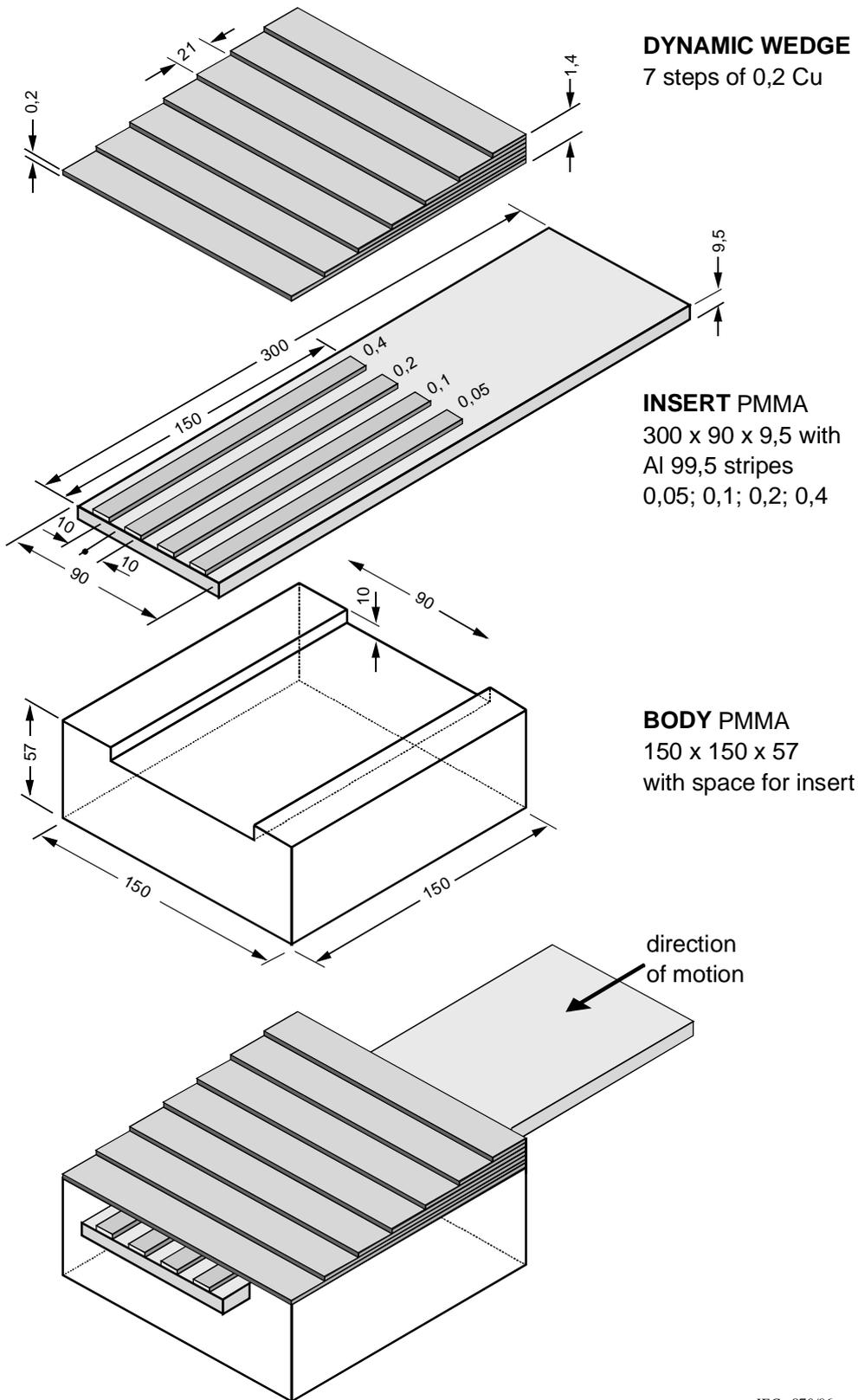
NOTE – The following drawing (figure B.1) is just a guide, not a definitive technical drawing.



IEC 870/96

Dimensions en millimètres

Figure B.1 – FANTÔME pour ANS sans échelon d'essai de compensation



IEC 870/96

Dimensions in millimetres

Figure B.1 – DSA PHANTOM without test step for compensation

Annexe C
(informative)

**Exemple de FANTÔME pour ANS avec échelon
d'essai de compensation**

Bloc:	PMMA en deux parties de 150 mm x 150 mm x 23,5 mm monté avec un espace de 10 mm.
Plaque (modèle de simulation vasculaire):	PMMA à glisser sur 10 mm dans le sens transversal, avec 4 bandes d'Al de 99,5 % de pureté au moins (appelé Al 99,5 dans l'ISO 2092) simulant la densité vasculaire. Le corps de la plaque a une épaisseur de 9,5 mm à 10 mm, une longueur de 150 mm et une largeur de 13 mm de plus que l'espace dans le bloc. Il comporte 4 bandes en Al 99,5 séparées par une distance de 15 mm. Les bandes présentent une longueur de 150 mm, une largeur de 5 mm, et des épaisseurs de 0,05 mm, 0,1 mm, 0,2 mm et 0,4 mm.
Structure à échelon pour essai sur la PLAGE DE FONCTIONNEMENT:	7 échelons droits en cuivre de 0,2 à 1,4 mm d'épaisseur disposés perpendiculairement à la direction longitudinale de la plaque. La cale variable a un échelon complémentaire de 1,4 mm à 0,2 mm pour faire l'essai avec compensation.

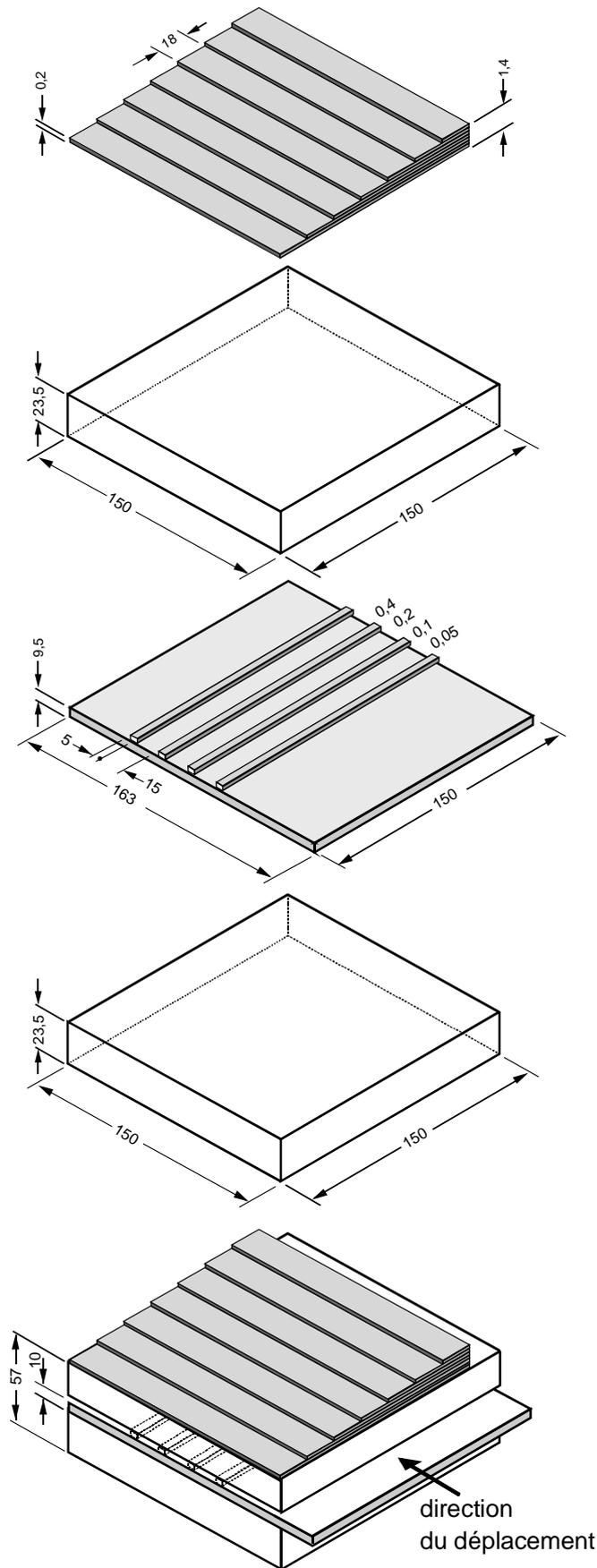
NOTE – Le schéma ci-après (figure C.1) est donné seulement à titre indicatif, il ne constitue pas un dessin technique.

Annex C (informative)

Example of a DSA PHANTOM with test step for compensation

Body:	Two parts 150 mm × 150 mm × 23,5 mm PPMA mounted with space of 10 mm.
Insert (vascular simulation pattern):	PMMA, to be shifted 10 mm in transverse direction, with four strips of aluminum of a purity of at least 99,5 % (designated by Al 99,5 according to ISO 2092) simulating vascular densities. The body of the insert has a thickness of between 9,5 mm and 10 mm, a length of 150 mm and a width of 13 mm more than its space in the body. It carries four strips of Al 99,5 with a space between the strips of 15 mm. The strips are 150 mm long and 5 mm wide, with thicknesses of 0,05 mm, 0,1 mm, 0,2 mm and 0,4 mm.
Step wedge to test DYNAMIC RANGE:	Seven linear steps of copper from 0,2 mm to 1,4 mm thickness arranged perpendicular to the longitudinal direction of the insert. The dynamic wedge has an additional step from 1,4 mm to 0,2 mm to perform compensation test.

NOTE – The following drawing (figure C.1) is just a guide, not a definitive technical drawing.



STRUCTURE DYNAMIQUE

7 échelons de 0,2 Cu
Echelon d'essai LOG

BLOC PMMA

avec un évidement
de 150 x 150 x 23,5
pour la plaque

PLAQUE PMMA

163 x 150 x 9,5 avec
4 bandes d'Al 99,5:
0,05; 0,1; 0,2; 0,4

BLOC PMMA

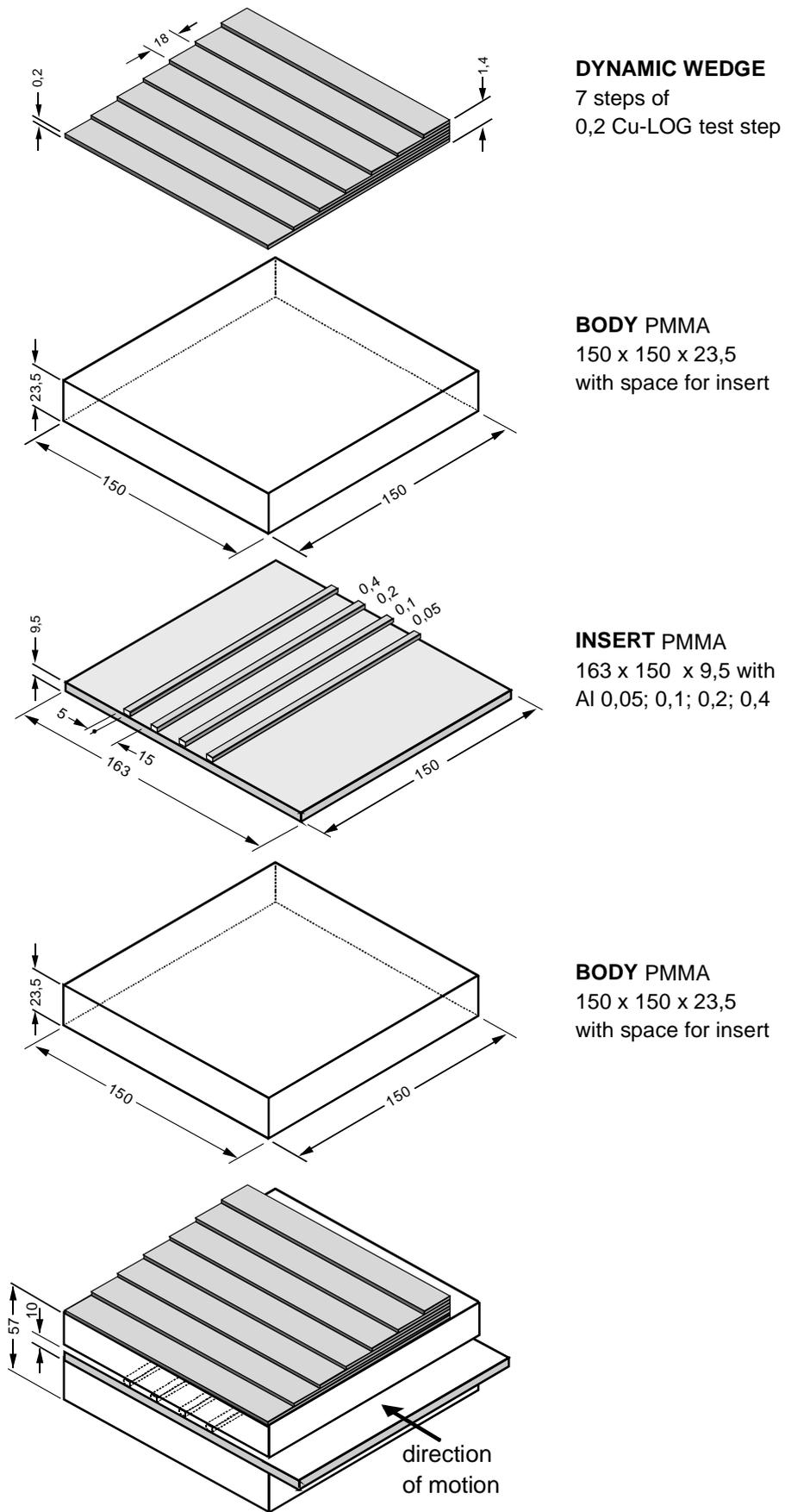
avec un évidement
de 150 x 150 x 23,5
pour la plaque

direction
du déplacement

IEC 871/96

Dimensions en millimètres

Figure C.1 – FANTÔME pour ANS avec échelon d'essai de compensation



IEC 871/96

Dimensions in millimetres

Figure C.1 – DSA PHANTOM with test step for compensation

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.



Standards Survey

We at the IEC want to know how our standards are used once they are published.

The answers to this survey will help us to improve IEC standards and standard related information to meet your future needs

Would you please take a minute to answer the survey on the other side and mail or fax to:

Customer Service Centre (CSC)

International Electrotechnical Commission

3, rue de Varembé

Case postale 131

1211 Geneva 20

Switzerland

or

Fax to: CSC at +41 22 919 03 00

Thank you for your contribution to the standards making process.

A Prioritaire

Nicht frankieren
Ne pas affranchir



Non affrancare
No stamp required

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Customer Service Centre (CSC)

International Electrotechnical Commission

3, rue de Varembé

Case postale 131

1211 GENEVA 20

Switzerland

1.
No. of IEC standard:
.....

2.
Tell us why you have the standard.
(check many as apply). I am:
 the buyer
 the user
 a librarian
 a researcher
 an engineer
 a safety expert
 involved in testing
 with a government agency
 in industry
 other.....

3.
This standard was purchased from?
.....

4.
This standard will be used
(check as many as apply):
 for reference
 in a standards library
 to develop a new product
 to write specifications
 to use in a tender
 for educational purposes
 for a lawsuit
 for quality assessment
 for certification
 for general information
 for design purposes
 for testing
 other.....

5.
This standard will be used in conjunction
with (check as many as apply):
 IEC
 ISO
 corporate
 other (published by.....)
 other (published by.....)
 other (published by.....)

6.
This standard meets my needs
(check one)
 not at all
 almost
 fairly well
 exactly

7.
Please rate the standard in the following
areas as (1) bad, (2) below average,
(3) average, (4) above average,
(5) exceptional, (0) not applicable:

- clearly written
- logically arranged
- information given by tables
- illustrations
- technical information

8.
I would like to know how I can legally
reproduce this standard for:
 internal use
 sales information
 product demonstration
 other.....

9.
In what medium of standard does your
organization maintain most of its
standards (check one):
 paper
 microfilm/microfiche
 mag tapes
 CD-ROM
 floppy disk
 on line

9A.
If your organization currently maintains
part or all of its standards collection in
electronic media please indicate the
format(s):
 raster image
 full text

10.
In what medium does your organization
intend to maintain its standards collection
in the future (check all that apply):
 paper
 microfilm/microfiche
 mag tape
 CD-ROM
 floppy disk
 on line

10A.
For electronic media which format will be
chosen (check one)
 raster image
 full text

11.
My organization is in the following sector
(e.g. engineering, manufacturing)
.....

12.
Does your organization have a standards
library:
 yes
 no

13.
If you said yes to 12 then how many
volumes:
.....

14.
Which standards organizations
published the standards in your
library (e.g. ISO, DIN, ANSI, BSI,
etc.):
.....

15.
My organization supports the
standards-making process (check as
many as apply):
 buying standards
 using standards
 membership in standards
organization
 serving on standards
development committee
 other.....

16.
My organization uses (check one)
 French text only
 English text only
 Both English/French text

17.
Other comments:
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

18.
Please give us information about you
and your company
name:
job title:.....
company:
address:.....
.....
.....
No. employees at your location:.....
turnover/sales:.....



Enquête sur les normes

La CEI se préoccupe de savoir comment ses normes sont accueillies et utilisées.

Les réponses que nous procurera cette enquête nous aideront tout à la fois à améliorer nos normes et les informations qui les concernent afin de toujours mieux répondre à votre attente.

Nous aimerions que vous nous consacriez une petite minute pour remplir le questionnaire joint que nous vous invitons à retourner au:

Centre du Service Clientèle (CSC)

Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembe

Case postale 131

1211 Genève 20

Suisse

Télécopie: IEC/CSC +41 22 919 03 00

Nous vous remercions de la contribution que vous voudrez bien apporter ainsi à la Normalisation Internationale

A Prioritaire

Nicht frankieren
Ne pas affranchir



Non affrancare
No stamp required

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Centre du Service Clientèle (CSC)

Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembe

Case postale 131

1211 GENÈVE 20

Suisse

1. Numéro de la Norme CEI:
.....

2. Pourquoi possédez-vous cette norme? (plusieurs réponses possibles). Je suis:
 l'acheteur
 l'utilisateur
 bibliothécaire
 chercheur
 ingénieur
 expert en sécurité
 chargé d'effectuer des essais
 fonctionnaire d'Etat
 dans l'industrie
 autres

3. Où avez-vous acheté cette norme?
.....

4. Comment cette norme sera-t-elle utilisée? (plusieurs réponses possibles)
 comme référence
 dans une bibliothèque de normes
 pour développer un produit nouveau
 pour rédiger des spécifications
 pour utilisation dans une soumission
 à des fins éducatives
 pour un procès
 pour une évaluation de la qualité
 pour la certification
 à titre d'information générale
 pour une étude de conception
 pour effectuer des essais
 autres

5. Cette norme est-elle appelée à être utilisée conjointement avec d'autres normes? Lesquelles? (plusieurs réponses possibles):
 CEI
 ISO
 internes à votre société
 autre (publiée par))
 autre (publiée par))
 autre (publiée par))

6. Cette norme répond-elle à vos besoins?
 pas du tout
 à peu près
 assez bien
 parfaitement

7. Nous vous demandons maintenant de donner une note à chacun des critères ci-dessous (1, mauvais; 2, en-dessous de la moyenne; 3, moyen; 4, au-dessus de la moyenne; 5, exceptionnel; 0, sans objet)

- clarté de la rédaction
- logique de la disposition
- tableaux informatifs
- illustrations
- informations techniques

8. J'aimerais savoir comment je peux reproduire légalement cette norme pour:
 usage interne
 des renseignements commerciaux
 des démonstrations de produit
 autres

9. Quel support votre société utilise-t-elle pour garder la plupart de ses normes?
 papier
 microfilm/microfiche
 bandes magnétiques
 CD-ROM
 disquettes
 abonnement à un serveur électronique

9A. Si votre société conserve en totalité ou en partie sa collection de normes sous forme électronique, indiquer le ou les formats:
 format tramé (ou image balayée ligne par ligne)
 texte intégral

10. Sur quels supports votre société prévoit-elle de conserver sa collection de normes à l'avenir (plusieurs réponses possibles):
 papier
 microfilm/microfiche
 bandes magnétiques
 CD-ROM
 disquettes
 abonnement à un serveur électronique

10A. Quel format serait retenu pour un moyen électronique? (une seule réponse)
 format tramé
 texte intégral

11. A quel secteur d'activité appartient votre société? (par ex. ingénierie, fabrication)
.....

12. Votre société possède-t-elle une bibliothèque de normes?
 Oui
 Non

13. En combien de volumes dans le cas affirmatif?
.....

14. Quelles organisations de normalisation ont publiées les normes de cette bibliothèque (ISO, DIN, ANSI, BSI, etc.):
.....

15. Ma société apporte sa contribution à l'élaboration des normes par les moyens suivants (plusieurs réponses possible):
 en achetant des normes
 en utilisant des normes
 en qualité de membre d'organisations de normalisation
 en qualité de membre de comités de normalisation
 autres

16. Ma société utilise (une seule réponse)
 des normes en français seulement
 des normes en anglais seulement
 des normes bilingues anglais/français

17. Autres observations
.....
.....
.....
.....
.....
.....

18. Pourriez-vous nous donner quelques informations sur vous-mêmes et votre société?
nom
fonction.....
nom de la société
adresse
.....
.....
nombre d'employés.....
chiffre d'affaires:.....

**Publications de la CEI préparées
par le Comité d'Etudes n° 62**

- 336 (1993) Gaines équipées pour diagnostic médical – Caractéristiques des foyers.
- 406 (1975) Cassettes radiographiques.
- 407 (1973) Radioprotection d'équipements médicaux à rayons X 10 kV à 400 kV.
- 407A (1975) Premier complément.
- 513 (1994) Aspects fondamentaux des normes de sécurité pour les appareils électromédicaux.
- 522 (1976) Filtration inhérente d'une gaine équipée.
- 526 (1978) Raccordements par fiche et réceptacle des câbles haute tension pour équipements à rayons X à usage médical.
- 580 (1977) Radiamètre de produit exposition-surface.
- 601: — Appareils électromédicaux.
- 601-1 (1988) Première partie: Règles générales de sécurité. Amendement n° 1 (1991). Amendement n° 2 (1995).
- 601-1-1 (1992) Première partie: Règles générales de sécurité. 1. Norme collatérale: Règles de sécurité pour systèmes électromédicaux. Amendement 1 (1995).
- 601-1-2 (1993) Première partie: Règles générales de sécurité. 2. Norme collatérale: Compatibilité électromagnétique – Prescriptions et essais.
- 601-1-3 (1994) Première partie: Règles générales de sécurité. 3. Norme collatérale: Règles générales pour la radioprotection dans les équipements à rayonnement X de diagnostic.
- 601-1-4 (1996) Partie 1: Règles générales de sécurité. 4. Norme collatérale: Systèmes électromédicaux programmables.
- 601-2-1 (1981) Deuxième partie: Règles particulières pour accélérateurs médicaux d'électrons dans la gamme 1 MeV à 50 MeV. Section un: Généralités. Section deux: Sécurité radiologique des appareils. Modification n° 1 (1984). Modification n° 2 (1990).
- 601-2-2 (1991) Deuxième partie: Règles particulières de sécurité pour appareils d'électrochirurgie à courant haute fréquence.
- 601-2-3 (1991) Deuxième partie: Règles particulières de sécurité pour appareils de thérapie à ondes courtes.
- 601-2-4 (1983) Deuxième partie: Règles particulières de sécurité pour appareils cardiaques et moniteurs-défibillateurs cardiaques.
- 601-2-5 (1984) Deuxième partie: Règles particulières de sécurité pour appareils à ultrasons pour thérapie.
- 601-2-6 (1984) Deuxième partie: Règles particulières de sécurité pour appareils de thérapie à micro-ondes.
- 601-2-7 (1987) Deuxième partie: Règles particulières de sécurité pour générateurs radiologiques de groupes radiogènes de diagnostic.
- 601-2-8 (1987) Deuxième partie: Règles particulières de sécurité pour groupes radiogènes de radiothérapie.
- 601-2-9 (1996) Partie 2: Règles particulières de sécurité des dosimètres au contact du patient utilisés en radiothérapie avec des détecteurs de rayonnement reliés électriquement.
- 601-2-10 (1987) Deuxième partie: Règles particulières de sécurité pour stimulateurs de nerfs et de muscles.
- 601-2-11 (1987) Deuxième partie: Règles particulières de sécurité pour équipements de gammathérapie. Modification n° 1 (1988). Amendement 2 (1993).
- 601-2-12 (1988) Deuxième partie: Règles particulières de sécurité pour ventilateurs pulmonaires à usage médical.
- 601-2-13 (1989) Deuxième partie: Règles particulières de sécurité pour appareils d'anesthésie.
- 601-2-14 (1989) Deuxième partie: Règles particulières de sécurité pour appareils de thérapie par électroconvulsions.

(suite)

**IEC publications prepared
by Technical Committee No. 62**

- 336 (1993) X-ray tube assemblies for medical diagnosis – Characteristics of focal spots.
- 406 (1975) Radiographic cassettes.
- 407 (1973) Radiation protection in medical X-ray equipment 10 kV to 400 kV.
- 407A (1975) First supplement.
- 513 (1994) Fundamental aspects of safety standards for medical electrical equipment.
- 522 (1976) Inherent filtration of an X-ray tube assembly.
- 526 (1978) High-voltage cable plug and socket connections for medical X-ray equipment.
- 580 (1977) Area exposure product meter.
- 601: — Medical electrical equipment.
- 601-1 (1988) Part 1: General requirements for safety. Amendment No. 1 (1991). Amendment No. 2 (1995).
- 601-1-1 (1992) Part 1: General requirements for safety. 1. Collateral standard: Safety requirements for medical electrical systems. Amendment 1 (1995).
- 601-1-2 (1993) Part 1: General requirements for safety. 2. Collateral standard: Electromagnetic compatibility – Requirements and tests.
- 601-1-3 (1994) Part 1: General requirements for safety. 3. Collateral standard: General requirements for radiation protection in diagnostic X-ray equipment.
- 601-1-4 (1996) Part 1: General requirements for safety. 4. Collateral standard: Programmable electrical medical systems.
- 601-2-1 (1981) Part 2: Particular requirements for medical electron accelerators in the range 1 MeV to 50 MeV. Section One: General. Section Two: Radiation safety for equipment. Amendment No. 1 (1984). Amendment No. 2 (1990).
- 601-2-2 (1991) Part 2: Particular requirements for the safety of high frequency surgical equipment.
- 601-2-3 (1991) Part 2: Particular requirements for the safety of short-wave therapy equipment.
- 601-2-4 (1983) Part 2: Particular requirements for the safety of cardiac defibrillators and cardiac defibrillator-monitors.
- 601-2-5 (1984) Part 2: Particular requirements for the safety of ultrasonic therapy equipment.
- 601-2-6 (1984) Part 2: Particular requirements for the safety of microwave therapy equipment.
- 601-2-7 (1987) Part 2: Particular requirements for the safety of high-voltage generators of diagnostic X-ray generators.
- 601-2-8 (1987) Part 2: Particular requirements for the safety of therapeutic X-ray generators.
- 601-2-9 (1996) Part 2: Particular requirements for the safety of patient contact dosimeters used in radiotherapy with electrically connected radiation detectors.
- 601-2-10 (1987) Part 2: Particular requirements for the safety of nerve and muscle stimulators.
- 601-2-11 (1987) Part 2: Particular requirements for the safety of gamma beam therapy equipment. Amendment No. 1 (1988). Amendment 2 (1993).
- 601-2-12 (1988) Part 2: Particular requirements for the safety of lung ventilators for medical use.
- 601-2-13 (1989) Part 2: Particular requirements for the safety of anaesthetic machines.
- 601-2-14 (1989) Part 2: Particular requirements for the safety of electroconvulsive therapy equipment.

(continued)

**Publications de la CEI préparées
par le Comité d'Etudes n° 62 (suite)**

- 601-2-15 (1988) Deuxième partie: Règles particulières de sécurité pour groupes radiogènes à décharge de condensateur.
- 601-2-16 (1989) Deuxième partie: Règles particulières relatives à la sécurité de l'équipement d'hémodialyse.
- 601-2-17 (1989) Deuxième partie: Règles particulières de sécurité des projecteurs de sources radioactives automatiques télécommandés utilisés en radiothérapie par rayonnement gamma.
Amendement 1 (1996).
- 601-2-18 (1996) Partie 2: Règles particulières de sécurité pour appareils d'endoscopie.
- 601-2-19 (1990) Deuxième partie: Règles particulières de sécurité des incubateurs pour bébés.
Amendement 1 (1996).
- 601-2-20 (1990) Deuxième partie: Règles particulières de sécurité des incubateurs de transport.
Amendement 1 (1996).
- 601-2-21 (1994) Partie 2: Règles particulières de sécurité des incubateurs radiants pour nouveau-nés.
Amendement 1 (1996).
- 601-2-22 (1995) Partie 2: Règles particulières de sécurité pour les appareils thérapeutiques et de diagnostic à laser.
- 601-2-23 (1993) Partie 2: Règles particulières de sécurité pour les appareils de surveillance de la pression partielle transcutanée.
- 601-2-25 (1993) Partie 2: Règles particulières de sécurité des électrocardiographes.
- 601-2-26 (1994) Partie 2: Règles particulières de sécurité pour les électroencéphalographes.
- 601-2-27 (1994) Partie 2: Règles particulières de sécurité des appareils de surveillance d'électrocardiographie.
- 601-2-28 (1993) Partie 2: Règles particulières de sécurité pour les ensembles radiogènes à rayonnement X et les gaines équipées pour diagnostic médical.
- 601-2-29 (1993) Partie 2: Règles particulières de sécurité pour les simulateurs de radiothérapie.
Amendement 1 (1996).
- 601-2-30 (1995) Partie 2: Règles particulières de sécurité des appareils de surveillance de la pression sanguine prélevée indirectement, automatiquement et périodiquement.
- 601-2-31 (1994) Partie 2: Règles particulières de sécurité des stimulateurs cardiaques externes à source d'énergie interne.
- 601-2-32 (1994) Partie 2: Règles particulières de sécurité pour les équipements associés aux équipements à rayonnement X.
- 601-2-33 (1995) Partie 2: Règles particulières de sécurité relatives aux appareils à résonance magnétique pour diagnostic médical.
- 601-2-34 (1994) Partie 2: Règles particulières de sécurité pour les appareils de surveillance de la pression sanguine prélevée directement.
- 601-2-35 (1996) Partie 2: Règles particulières de sécurité pour couvertures, coussins et matelas chauffants destinés au réchauffage des patients en usage médical.
- 601-2-38 (1996) Partie 2: Règles particulières de sécurité des lits d'hôpital électriques.
- 601-3-1 (1996) Partie 3-1: Prescriptions essentielles de performances pour les appareils de surveillance de la pression partielle transcutanée de l'oxygène et du dioxyde de carbone.
- 613 (1989) Caractéristiques électriques, thermiques et de charge des tubes radiogènes à anode tournante pour diagnostic médical.
- 627 (1978) Caractéristiques des grilles antidiffusantes utilisées dans les équipements à rayons X.
- 658 (1979) Ecrans renforceurs radiographiques à usage médical – Dimensions.

(suite)

**IEC publications prepared
by Technical Committee No. 62 (continued)**

- 601-2-15 (1988) Part 2: Particular requirements for the safety of capacitor discharge X-ray generators.
- 601-2-16 (1989) Part 2: Particular requirements for the safety of haemodialysis equipment.
- 601-2-17 (1989) Part 2: Particular requirements for the safety of remote-controlled automatically driven gamma-ray after-loading equipment.
Amendment 1 (1996).
- 601-2-18 (1996) Part 2: Particular requirements for the safety of endoscopic equipment.
- 601-2-19 (1990) Part 2: Particular requirements for safety of baby incubators.
Amendment 1 (1996).
- 601-2-20 (1990) Part 2: Particular requirements for safety of transport incubators.
Amendment 1 (1996).
- 601-2-21 (1994) Part 2: Particular requirements for safety of infant radiant warmers.
Amendment 1 (1996).
- 601-2-22 (1995) Part 2: Particular requirements for the safety of diagnostic and therapeutic laser equipment.
- 601-2-23 (1993) Part 2: Particular requirements for the safety of transcutaneous partial pressure monitoring equipment.
- 601-2-25 (1993) Part 2: Particular requirements for the safety of electrocardiographs.
- 601-2-26 (1994) Part 2: Particular requirements for the safety of electroencephalographs.
- 601-2-27 (1994) Part 2: Particular requirements for the safety of electrocardiographic monitoring equipment.
- 601-2-28 (1993) Part 2: Particular requirements for the safety of X-ray source assemblies and X-ray tube assemblies for medical diagnosis.
- 601-2-29 (1993) Part 2: Particular requirements for the safety of radiotherapy simulators.
Amendment 1 (1996).
- 601-2-30 (1995) Part 2: Particular requirements for the safety of automatic cycling indirect blood pressure monitoring equipment.
- 601-2-31 (1994) Part 2: Particular requirements for the safety of external cardiac pacemakers with internal power source.
- 601-2-32 (1994) Part 2: Particular requirements for the safety of associated equipment of X-ray equipment.
- 601-2-33 (1995) Part 2: Particular requirements for the safety of magnetic resonance equipment for medical diagnosis.
- 601-2-34 (1994) Part 2: Particular requirements for the safety of direct blood pressure monitoring equipment.
- 601-2-35 (1996) Particular requirements for the safety of blankets, pads and mattresses, intended for heating in medical use.
- 601-2-38 (1996) Part 2: Particular requirements for the safety of electrically operated hospital beds.
- 601-3-1 (1996) Part 3-1: Essential performance requirements for transcutaneous oxygen and carbon dioxide partial pressure monitoring equipment.
- 613 (1989) Electrical, thermal and loading characteristics of rotating anode X-ray tubes for medical diagnosis.
- 627 (1978) Characteristics of anti-scatter grids used in X-ray equipment.
- 658 (1979) Radiographic intensifying screens for medical use – Dimensions.

(continued)

**Publications de la CEI préparées
par le Comité d'Etudes n° 62 (suite)**

- 731 (1982) Appareils électromédicaux. Dosimètres à chambres d'ionisation utilisés en radiothérapie. Modification n° 1 (1987).
- 788 (1984) Radiologie médicale – Terminologie.
- 789 (1992) Caractéristiques et conditions d'essai des dispositifs d'imagerie par radionucléides; gamma caméras de type Anger.
- 806 (1984) Détermination du champ de rayonnement maximal symétrique provenant d'un tube à anode tournante utilisé en diagnostic médical.
- 878 (1988) Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale.
- 930 (1988) Directives de sécurité pour l'utilisation des appareils électromédicaux, à l'intention du personnel administratif, médical et infirmier.
- 976 (1989) Appareils électromédicaux – Accélérateurs médicaux d'électrons – Caractéristiques fonctionnelles.
- 977 (1989) Appareils électromédicaux – Accélérateurs médicaux dans la gamme de 1 MeV à 50 MeV – Directives pour les mesures de caractéristiques fonctionnelles.
- 1168 (1993) Simulateurs de radiothérapie – Caractéristiques fonctionnelles.
- 1170 (1993) Simulateurs de radiothérapie – Directives pour la mesure des caractéristiques fonctionnelles.
- 1217 (1996) Appareils utilisés en radiothérapie – Coordonnées, mouvements et échelles.
- 1223: — Essais d'évaluation et de routine dans les services d'imagerie médicale.
- 1223-1 (1993) Partie 1: Aspects généraux.
- 1223-2-1 (1993) Partie 2-1: Essais de constance – Appareils de traitement de film.
- 1223-2-2 (1993) Partie 2-2: Essais de constance – Cassettes radiographiques et changeurs de films – Contact écran-film et sensibilité relative de l'ensemble écran-cassette.
- 1223-2-3 (1993) Partie 2-3: Essais de constance – Eclairage inactinique des chambres noires.
- 1223-2-4 (1994) Partie 2-4: Essais de constance – Reprographes.
- 1223-2-5 (1994) Partie 2-5: Essais de constance – Dispositifs de visualisation des images.
- 1223-2-6 (1994) Partie 2-6: Essais de constance – Appareils de tomodynamométrie.
- 1223-3-2 (1996) Partie 3-2: Essais d'acceptation – Performance d'imagerie des appareils de mammographie à rayonnement X.
- 1223-3-3 (1996) Partie 3-3: Essais d'acceptation – Performances d'imagerie des équipements à rayonnement X d'angiographie numérique soustractive (ANS).
- 1258 (1994) Guide pour le développement et l'utilisation des supports éducatifs relatifs aux appareils électromédicaux.
- 1262: — Appareils électromédicaux – Caractéristiques des intensificateurs électro-optiques d'image radiologique.
- 1262-1 (1994) Partie 1: Détermination de la dimension du champ d'entrée.
- 1262-2 (1994) Partie 2: Détermination du facteur de conversion.
- 1262-3 (1994) Partie 3: Détermination de la distribution de luminance et de la non-uniformité de luminance.
- 1262-4 (1994) Partie 4: Détermination de la distorsion d'image.
- 1262-5 (1994) Partie 5: Détermination de l'efficacité quantique de détection.
- 1262-6 (1994) Partie 6: Détermination du rapport de contraste et du voile lumineux.
- 1262-7 (1995) Partie 7: Détermination de la fonction de transfert de modulation.

(suite)

**IEC publications prepared
by Technical Committee No. 62 (continued)**

- 731 (1982) Medical electrical equipment. Dosimeters with ionization chambers as used in radiotherapy. Amendment No. 1 (1987).
- 788 (1984) Medical radiology – Terminology.
- 789 (1992) Characteristics and test conditions of radionuclide imaging devices; Anger type gamma cameras.
- 806 (1984) Determination of the maximum symmetrical radiation field from a rotating anode X-ray tube for medical diagnosis.
- 878 (1988) Graphical symbols for electrical equipment in medical practice.
- 930 (1988) Guidelines for administrative, medical, and nursing staff concerned with the safe use of medical electrical equipment.
- 976 (1989) Medical electrical equipment – Medical electron accelerators – Functional performance characteristics.
- 977 (1989) Medical electrical equipment. Medical electron accelerators in the range 1 MeV to 50 MeV – Guidelines for functional performance characteristics.
- 1168 (1993) Radiotherapy simulators – Functional performance characteristics.
- 1170 (1993) Radiotherapy simulators – Guidelines for functional performance characteristics.
- 1217 (1996) Radiotherapy equipment – Coordinates, movements and scales.
- 1223: — Evaluation and routine testing in medical imaging departments.
- 1223-1 (1993) Part 1: General aspects.
- 1223-2-1 (1993) Part 2-1: Constancy tests – Film processors.
- 1223-2-2 (1993) Part 2-2: Constancy tests – Radiographic cassettes and film changers – Film-screen contact and relative sensitivity of the screen-cassette assembly.
- 1223-2-3 (1993) Part 2-3: Constancy tests – Darkroom safelight conditions.
- 1223-2-4 (1994) Part 2-4: Constancy tests – Hard copy cameras.
- 1223-2-5 (1994) Part 2-5: Constancy tests – Image display devices.
- 1223-2-6 (1994) Part 2-6: Constancy tests – X-ray equipment for computed tomography.
- 1223-3-2 (1996) Part 3-2: Acceptance tests – Imaging performance of mammographic X-ray equipment.
- 1223-3-3 (1996) Part 3-3: Acceptance tests – Imaging performance of X-ray equipment for digital subtraction angiography (DSA).
- 1258 (1994) Guidelines for the development and use of medical electrical equipment educational materials.
- 1262: — Medical electrical equipment – Characteristics of electro-optical X-ray image intensifiers.
- 1262-1 (1994) Part 1: Determination of the entrance field size.
- 1262-2 (1994) Part 2: Determination of the conversion factor.
- 1262-3 (1994) Part 3: Determination of the luminance distribution and luminance non-uniformity.
- 1262-4 (1994) Part 4: Determination of the image distortion.
- 1262-5 (1994) Part 5: Determination of the defective quantum efficiency.
- 1262-6 (1994) Part 6: Determination of the contrast ratio and veiling glare index.
- 1262-7 (1995) Part 7: Determination of the modulation transfer function.

(continued)

**Publications de la CEI préparées
par le Comité d'Etudes n° 62 (suite)**

- 1267 (1994) Equipement de diagnostic médical à rayonnement X – Conditions de rayonnement pour utilisation dans la détermination des caractéristiques.
- 1288-1 (1993) Défibrillateurs cardiaques – Moniteurs-défibrillateurs cardiaques – Partie 1: Fonctionnement.
- 1288-2 (1993) Défibrillateurs cardiaques – Moniteurs-défibrillateurs cardiaques – Partie 2: Maintenance.
- 1289-1 (1994) Appareils d'électrochirurgie à courant haute fréquence – Partie 1: Fonctionnement.
- 1289-2 (1994) Appareils d'électrochirurgie à courant haute fréquence – Partie 2: Maintenance.
- 1303 (1994) Appareils électromédicaux – Calibrateurs de radionucléides – Méthodes particulières pour décrire les performances.
- 1331: — Dispositifs de protection radiologique contre les rayonnements X pour diagnostic médical.
- 1331-1 (1994) Partie 1: Détermination des propriétés d'atténuation des matériaux.
- 1331-2 (1994) Partie 2: Plaques en verre de protection radiologique.

**IEC publications prepared
by Technical Committee No. 62 (continued)**

- 1267 (1994) Medical diagnostic X-ray equipment – Radiation conditions for use in the determination of characteristics.
- 1288-1 (1993) Cardiac defibrillators – Cardiac defibrillators-monitors - Part 1: Operation.
- 1288-2 (1993) Cardiac defibrillators – Cardiac defibrillators-monitors - Part 2: Maintenance.
- 1289-1 (1994) High frequency surgical equipment – Part 1: Operation.
- 1289-2 (1994) High frequency surgical equipment – Part 2: Maintenance.
- 1303 (1994) Medical electrical equipment – Radionuclide calibrators – Particular methods for describing performance.
- 1331: — Protective devices against diagnostic medical X-radiation.
- 1331-1 (1994) Part 1: Determination of attenuation properties of materials.
- 1331-2 (1994) Part 2: Protective glass plates.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

ICS 11.140.50
