

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
336**

Troisième édition
Third edition
1993-08

**Gaines équipées pour diagnostic médical –
Caractéristiques des foyers**

**X-ray tube assemblies for medical diagnosis –
Characteristics of focal spots**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 336: 1993

Numéros des publications

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

Publications consolidées

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

Validité de la présente publication

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

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

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

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

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

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

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

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

Numbering

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

Consolidated publications

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

Validity of this publication

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

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

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

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

Terminology, graphical and letter symbols

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

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

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
336**

Troisième édition
Third edition
1993-08

**Gaines équipées pour diagnostic médical –
Caractéristiques des foyers**

**X-ray tube assemblies for medical diagnosis –
Characteristics of focal spots**

© CEI 1993 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

W

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
INTRODUCTION	8
 Articles	
SECTION 1: GÉNÉRALITÉS	
1.1 Domaine d'application et objet	14
1.2 Références normatives	14
1.3 Terminologie	14
SECTION 2: RADIOGRAMMES À FENTE	
2.1 Domaine d'application	16
2.2 Appareillage d'essai	16
2.3 Dispositions d'essai	18
2.4 Procédure d'essai	24
2.5 Réalisation des RADIOGRAMMES À FENTE	26
2.6 Déclaration de conformité	28
SECTION 3: RADIOGRAMMES À STÉNOPE	
3.1 Domaine d'application	28
3.2 Appareillage d'essai	28
3.3 Dispositions d'essai	30
3.4 Procédure d'essai	32
3.5 Réalisation des RADIOGRAMMES À STÉNOPE	34
3.6 Déclaration de conformité	34
SECTION 4: RADIOGRAMMES À MIRE ÉTOILE	
4.1 Domaine d'application	34
4.2 Appareillage d'essai	34
4.3 Dispositions d'essai	36
4.4 Procédure d'essai	38
4.5 Réalisation des RADIOGRAMMES À MIRE ÉTOILE	38
4.6 Déclaration de conformité	40
SECTION 5: DÉTERMINATION DES DIMENSIONS DU FOYER	
5.1 Domaine d'application	40
5.2 VALEURS NOMINALES DU FOYER spécifiées	44
5.3 Mesure et détermination	44
5.4 Evaluation et déclaration de conformité	46
SECTION 6: FONCTION DE TRANSFERT DE MODULATION	
6.1 Domaine d'application	48
6.2 FONCTIONS DE TRANSFERT DE MODULATION spécifiées	48
6.3 Appareillage et dispositions de mesure	48
6.4 Mesure	50
6.5 Calcul de la FONCTION DE TRANSFERT DE MODULATION	52
6.6 Présentation de la FONCTION DE TRANSFERT DE MODULATION	54
6.7 Evaluation et déclaration de conformité	54

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
INTRODUCTION	9
 Clause	
SECTION 1: GENERAL	
1.1 Scope and object	15
1.2 Normative references	15
1.3 Terminology	15
SECTION 2: FOCAL SPOT SLIT RADIOGRAMS	
2.1 Scope	17
2.2 Test equipment	17
2.3 Test arrangement	19
2.4 Operating conditions	25
2.5 Production of the FOCAL SPOT SLIT RADIOGRAMS	27
2.6 Statement of compliance	29
SECTION 3: FOCAL SPOT PINHOLE RADIOGRAMS	
3.1 Scope	29
3.2 Test equipment	29
3.3 Test arrangement	31
3.4 Operating conditions	33
3.5 Production of the FOCAL SPOT PINHOLE RADIOGRAMS	35
3.6 Statement of compliance	35
SECTION 4: FOCAL SPOT STAR RADIOGRAMS	
4.1 Scope	35
4.2 Test equipment	35
4.3 Test arrangement	37
4.4 Operating conditions	39
4.5 Production of the FOCAL SPOT STAR RADIOGRAMS	39
4.6 Statement of compliance	41
SECTION 5: DETERMINATION OF FOCAL SPOT DIMENSIONS	
5.1 Scope	41
5.2 Specified NOMINAL FOCAL SPOT VALUES	45
5.3 Measurement and determination	45
5.4 Evaluation and statement of compliance	47
SECTION 6: MODULATION TRANSFER FUNCTION	
6.1 Scope	49
6.2 Specified MODULATION TRANSFER FUNCTIONS	49
6.3 Measuring equipment and measuring arrangement	49
6.4 Measurement	51
6.5 Calculation of the MODULATION TRANSFER FUNCTION	53
6.6 Presentation of the MODULATION TRANSFER FUNCTION	55
6.7 Evaluation and statement of compliance	55

SECTION 7: LIMITE DE RÉOLUTION D'UNE MIRE ÉTOILE

7.1	Domaine d'application	56
7.2	LIMITE DE RÉOLUTION D'UNE MIRE ÉTOILE spécifiée	56
7.3	Mesure	56
7.4	Détermination de la LIMITE DE RÉOLUTION D'UNE MIRE ÉTOILE	58
7.5	Évaluation et déclaration de conformité	60

SECTION 8: VALEUR DE DISPERSION

8.1	Domaine d'application	62
8.2	VALEUR DE DISPERSION spécifiée	62
8.3	Détermination de la VALEUR DE DISPERSION	62
8.4	Évaluation et déclaration de conformité	62

Figures

1	Dimensions essentielles du diaphragme à fente	18
2	Alignement de la CAMERA À FENTE	20
3	Dimensions et plans de référence	22
4	Directions d'évaluation des Foyers déformés	24
5	Dimensions principales d'un diaphragme à sténopé	30
6	Alignement de la CAMÉRA À STÉNOPÉ	32
7	Dimensions essentielles de la mire	36
8	Alignement de la CAMÉRA À MIRE ÉTOILE	38
9	Positionnement de la fente du microdensitomètre	50
10	Limitation des paramètres d'entrée	52
11	Image de la mire	58
B1	Projection du FOYER ÉLECTRONIQUE sur le PLAN DE RÉFÉRENCE	70

Tableaux

1	Grandissement pour les RADIOGRAMMES À FENTE	24
2	PARAMÈTRES DE CHARGE	26
3	Dimensions du sténopé	30
4	Grandissement pour les RADIOGRAMMES À STÉNOPÉ	32
5	Valeurs admissibles des dimensions du FOYER pour les VALEURS NOMINALES DU FOYER	42
6	Grandissement normalisé pour les FONCTIONS DE TRANSFERT DE MODULATION	54
7	Grandissement normalisé pour la LIMITE DE RÉOLUTION D'UNE MIRE ÉTOILE	60
8	PARAMÈTRES DE CHARGE pour la détermination de la VALEUR DE DISPERSION	62

Annexes

A	Fournitures des CAMÉRAS À FENTE, des CAMÉRAS À STÉNOPÉ et des CAMÉRAS À MIRE ÉTOILE	66
B	Alignement par rapport à l'AXE DE RÉFÉRENCE	68
C	Index des termes définis	72

Clause		Page
SECTION 7: STAR PATTERN RESOLUTION LIMIT		
7.1	Scope	57
7.2	Specified STAR PATTERN RESOLUTION LIMIT	57
7.3	Measurement	57
7.4	Determination of the STAR PATTERN RESOLUTION LIMIT	59
7.5	Evaluation and statement of compliance	61
SECTION 8: BLOOMING VALUE		
8.1	Scope	63
8.2	Specified BLOOMING VALUE	63
8.3	Determination of the BLOOMING VALUE	63
8.4	Evaluation and statement of compliance	63
Figures		
1	Essential dimensions of the slit diaphragm	19
2	Alignment of the SLIT CAMERA	21
3	Reference dimensions and planes	23
4	Directions of evaluation over distorted FOCAL SPOTS	25
5	Essential dimensions of a pinhole diaphragm	31
6	Alignment of the PINHOLE CAMERA	33
7	Essential dimensions of the test pattern	37
8	Alignment of the STAR PATTERN CAMERA	39
9	Alignment of the slit of the microdensitometer	51
10	Limitation of input data	53
11	Image of the test pattern	59
B.1	Projection of the ACTUAL FOCAL SPOT on the REFERENCE PLANE	71
Tables		
1	Magnification for FOCAL SPOT SLIT RADIOGRAMS	25
2	LOADING FACTORS	27
3	Dimensions of the pinhole	31
4	Magnification for FOCAL SPOT PINHOLE RADIOGRAMS	33
5	Permissible values of FOCAL SPOT dimensions for NOMINAL FOCAL SPOT VALUES	43
6	Standard magnification for MODULATION TRANSFER FUNCTIONS	55
7	Standard magnification for STAR PATTERN RESOLUTION LIMIT	61
8	LOADING FACTORS for the determination of the BLOOMING VALUE	63
Annexes		
A	Supply of SLIT CAMERAS, PINHOLE CAMERAS and STAR PATTERN CAMERAS	67
B	Alignment to the REFERENCE AXIS	69
C	Index of defined terms	73

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

GAINES ÉQUIPÉES POUR DIAGNOSTIC MÉDICAL – CARACTÉRISTIQUES DES FOYERS

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 en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles 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.

La Norme internationale CEI 336 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.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 1982 et constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapports de vote
62B(BC)68 62B(BC)78	62B(BC)73 62B(BC)85

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Les annexes A, B et C sont données uniquement à titre d'information.

Les termes employés dans la présente norme qui sont définis à l'article 2 et dans la CEI 788 sont imprimés en petites capitales.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

X-RAY TUBE ASSEMBLIES FOR MEDICAL DIAGNOSIS –
CHARACTERISTICS OF FOCAL SPOTS

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 cooperation 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, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 3) They have the form of recommendations for international use 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.

International Standard IEC 336 has been prepared by sub-committee 62B: Diagnostic imaging equipment, of IEC technical committee 62: Electrical equipment in medical practice.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 1982 and constitutes a technical revision.

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

Six Months' Rule	Reports on voting
62B(CO)68 62B(CO)78	62B(CO)73 62B(CO)85

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

Annexes A, B and C are for information only.

The terms employed in this standard which are defined in clause 2 and in IEC 788 are printed in small capitals.

INTRODUCTION

La première édition de la Norme internationale CEI 336: 1970, *Détermination des dimensions du foyer des tubes radiogènes pour radiodiagnostic par la méthode du sténopé*, avait pour bases une Recommandation ICRU plus ancienne et des normes nationales. Bien établie, elle constituait un moyen valable pour la détermination des dimensions des FOYERS.

Depuis la publication de cette norme, la technologie des TUBES RADIOGÈNES et la recherche systématique des méthodes de formation de l'image se sont développées considérablement. La détermination des dimensions du FOYER par les RADIOGRAMMES À STÉNOPÉ est très difficile pour les VALEURS NOMINALES DE FOYER inférieures à 0,3 parce que les résultats sont affectés par des facteurs tels que la TRANSMISSION à travers le châssis du diaphragme et la nécessité d'IRRADIATIONS répétées du FILM RADIOGRAPHIQUE due à des considérations de mise en charge du tube. En conséquence, on a élaboré une nouvelle méthode utilisant une paire de RADIOGRAMMES À FENTE, utilisable pour toute la gamme des VALEURS NOMINALES DU FOYER, qui évite les incertitudes de la méthode précédente dans la détermination des dimensions du FOYER et donne des résultats valables même pour les FOYERS déformés. En outre, elle fournit les données de base pour la détermination des propriétés de la formation de l'image, qui, sous la forme d'une paire de FONCTIONS DE TRANSFERT DE MODULATION suivant une direction, peuvent être déterminées à partir d'une paire de RADIOGRAMMES À FENTE.

Ainsi, pour toute VALEUR NOMINALE DU FOYER, la détermination des dimensions du FOYER et également la détermination de la FONCTION DE TRANSFERT DE MODULATION sont basées sur la même paire de RADIOGRAMMES À FENTE.

De plus, la présente norme décrit d'autres méthodes de détermination des caractéristiques des FOYERS, qui sont utilisées couramment et continueront à l'être par les constructeurs (RADIOGRAMMES À STÉNOPÉ) et en pratique (RADIOGRAMMES À MIRE ÉTOILE).

Dans son rapport de l'année 1958 (voir NBS handbook 78), l'ICRU a recommandé d'appliquer à la longueur mesurée d'un FOYER linéaire un facteur multiplicateur de 0,7. Ce facteur correctif a été confirmé par l'ICRU en 1963 (voir NBS handbook 89).

Ce même facteur se trouvait dans la première édition de la CEI 336 et, après examen attentif, il a été conservé dans la présente norme (voir le tableau 5). Ainsi sont évitées les divergences entre les VALEURS NOMINALES DU FOYER évaluées selon la présente norme, et les dimensions de FOYER établies selon la première et la deuxième éditions de la CEI 336.

L'application du facteur 0,7 aux VALEURS NOMINALES DU FOYER égales ou supérieures à 0,3 se trouve justifiée par le fait que ces FOYERS sont presque exclusivement conçus pour des applications de charge très élevées, qui font que la répartition de l'intensité énergétique suivant la longueur présente une crête bien prononcée avec des pentes relativement fortes. Cela se traduit par des dimensions linéaires plus grandes suivant la longueur du FOYER que suivant la largeur, quand bien même les FONCTIONS DE TRANSFERT DE MODULATION suivant ces deux dimensions, longueur et largeur, peuvent être sensiblement égales.

Les FOYERS de la gamme inférieure à 0,3 sont normalement conçus pour des techniques de grandissement donnant une répartition plus rectangulaire de l'intensité énergétique suivant la longueur et la largeur. De ce fait, les FONCTIONS DE TRANSFERT DE MODULATION

INTRODUCTION

The first edition of International Standard IEC 336: 1970, *Measurement of the dimensions of focal spots of diagnostic X-ray tubes using a pinhole camera*, was based upon an earlier ICRU Recommendation and upon national standards and has become well established as a valuable means of determining the dimensions of FOCAL SPOTS.

Since its publication, X-RAY TUBE technology as well as the systematic investigation of imaging procedures has developed significantly. The method for the determination of the dimensions of a FOCAL SPOT based upon a FOCAL SPOT PINHOLE RADIOGRAM becomes very difficult for NOMINAL FOCAL SPOT VALUES smaller than 0,3 because the results are affected by factors, such as TRANSMISSION through the shielding of the diaphragm and the need for repeated IRRADIATIONS of the RADIOGRAPHIC FILM due to tube-loading considerations. Therefore, a new method, using a pair of FOCAL SPOT SLIT RADIOGRAMS, has been developed which will be applied over the entire range of usual NOMINAL FOCAL SPOT VALUES. It avoids former uncertainties in determining the dimensions of FOCAL SPOTS and gives valuable results even in cases of distorted FOCAL SPOTS. Furthermore, it provides basic data in the form of a pair of FOCAL SPOT SLIT RADIOGRAMS allowing determination of the imaging properties of the FOCAL SPOT in the form of a pair of one-dimensional MODULATION TRANSFER FUNCTIONS.

Thus, not only the method for the determination of the dimensions of FOCAL SPOTS but also that for the determination of the MODULATION TRANSFER FUNCTION will be based exclusively upon the use of the pair of FOCAL SPOT SLIT RADIOGRAMS for all NOMINAL FOCAL SPOT VALUES.

In addition, further methods are described in this standard for establishing FOCAL SPOT characteristics. These are in common use and will continue to have their place for use by manufacturers (FOCAL SPOT PINHOLE RADIOGRAMS) and in the field (FOCAL SPOT STAR RADIOGRAMS).

In its report in 1958 (see NBS handbook 78), ICRU recommended applying to the measured length of line FOCAL SPOTS a multiplier of 0,7. This correction factor was confirmed by ICRU in 1963 (see NBS handbook 89).

The same factor was incorporated in the first edition of IEC 336 and after very careful consideration, has been retained in this standard (see table 5). In this way, discrepancies between NOMINAL FOCAL SPOT VALUES according to the present standard and the dimensions of FOCAL SPOTS, well established through the application of the first and second edition of IEC 336, are avoided.

Maintaining the multiplier 0,7 for NOMINAL FOCAL SPOT VALUES of 0,3 and greater is justifiable due to the fact that these FOCAL SPOTS are almost exclusively designed for very high loads which cause the distribution in radiant intensity over the length to exhibit a pronounced peak with relatively shallow shoulders. This results in larger linear dimensions for the length of the FOCAL SPOT compared to the width even though the MODULATION TRANSFER FUNCTIONS for both width and length may be approximately equal.

FOCAL SPOTS in the range below 0,3 are normally designed for magnification techniques with a more rectangular distribution of the radiant intensity over both width and length. Here the MODULATION TRANSFER FUNCTIONS are comparatively equal so indicating the same

sont sensiblement égales et elles présentent les mêmes dimensions pour la longueur et la largeur. En outre, en l'absence de normes antérieures, il n'y a aucune raison valable pour étendre l'application du facteur 0,7 à la nouvelle gamme.

Pour les FOYERS des GAINES ÉQUIPÉES spécifiées pour des applications spéciales, telles que la TOMOGRAPHIE RECONSTITUÉE, où des propriétés différentes de la largeur et de la longueur d'un FOYER sont prévues, le facteur multiplicateur 0,7 n'est pas appliqué.

La réalisation de RADIOGRAMMES À MIRE ÉTOILE a été normalisée à cause de leur utilité pour une évaluation simple des propriétés de formation de l'image d'un système dans les conditions pratiques par l'établissement de la LIMITE DE RÉOLUTION D'UNE MIRE ÉTOILE dans les mêmes conditions (étant entendu que le FOYER possède une telle caractéristique).

Le domaine d'application de la présente norme ne prévoit pas de recommander ou de prescrire la détermination ou l'indication de ces caractéristiques pour une GAINÉ ÉQUIPÉE. Cela fait l'objet de la CEI 601-2-28 suivant laquelle la VALEUR NOMINALE DU FOYER et la FONCTION DE TRANSFERT DE MODULATION suivant une direction sont données dans les DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT (voir le tableau suivant).

Withdrawn

dimensions for width and length. Additionally, in the absence of any earlier standards there is no sound reason to perpetuate the factor of 0,7 for the new range.

For FOCAL SPOTS in X-RAY TUBE ASSEMBLIES specified for special applications, such as for RECONSTRUCTIVE TOMOGRAPHY, where different properties of the width and the length of a FOCAL SPOT are intended, the multiplier 0,7 will not be applied.

The production of FOCAL SPOT STAR RADIOGRAMS has been standardized because of their usefulness in making a simple assessment of the imaging properties of a system under field conditions by establishing the STAR PATTERN RESOLUTION LIMIT under those conditions (assuming the FOCAL SPOT has such a characteristic).

Within the scope of this standard it is not intended to recommend or require that a statement of these characteristics should be part of the specification of an X-RAY TUBE ASSEMBLY. The information to be given with an X-RAY TUBE ASSEMBLY is the subject of IEC 601-2-28. This requires the NOMINAL FOCAL SPOT VALUE and the one-dimensional MODULATION TRANSFER FUNCTION to be given in the ACCOMPANYING DOCUMENTS (see the following table).

Withdrawn

Méthodes d'évaluation des caractéristiques spécifiques des FOYERS

Information obtenue				
Au moyen de	Selon la section	Au sujet de	Selon la section	Constituant un critère de la conformité aux prescriptions
Paire de RADIOGRAMMES À FENTE ¹⁾	2	Dimensions	5	La VALEUR NOMINALE DU FOYER spécifié
		Propriétés de formation de l'image	6	Une paire spécifiée de FONCTION DE TRANSFERT DE MODULATION suivant une direction
RADIOGRAMME À STÉNOPE	3	Orientation		
		Répartition de l'intensité énergétique		
		Symétrie		
RADIOGRAMME À MIRE ÉTOILE ²⁾	4	LIMITE DE RÉOLUTION D'UNE MIRE ÉTOILE	7	
		VALEUR DE DISPERSION	8	
		Modification des propriétés du FOYER au cours de la durée de vie		
NOTES				
1 Une méthode de détermination de la valeur efficace de la fonction de dispersion linéaire comme autre caractéristique du FOYER est à l'étude. La valeur efficace pourrait donner une information utile comme valeur unique des propriétés du FOYER relativement au processus total de formation de l'image d'un système. 2 La répartition de l'intensité énergétique du rayonnement au FOYER ne fournit pas toujours un point où la FONCTION DE TRANSFERT DE MODULATION atteint l'axe des fréquences spatiales. Dans ce cas, la méthode utilisant un RADIOGRAMME À MIRE ÉTOILE n'est pas applicable.				

Methods for evaluation of specific aspects characterizing the FOCAL SPOT

Information obtained				
By means of a	According to section	About	According to section	Used for evaluating compliance with requirements on the
Pair of FOCAL SPOT SLIT RADIOGRAMS ¹⁾	2	Dimensions	5	Specified NOMINAL FOCAL SPOT VALUE
		Imaging properties	6	Specified pair of one-dimensional MODULATION TRANSFER FUNCTIONS
FOCAL SPOT PINHOLE RADIOGRAM	3	Orientation		
		Radiation intensity distribution		
		Symmetry		
FOCAL SPOT STAR RADIOGRAM ²⁾	4	STAR PATTERN RESOLUTION LIMIT	7	
		BLOOMING VALUE	8	
		Modification of FOCAL SPOT properties over the life time		
NOTES 1 A method for the determination of the r.m.s. value of the line spread function as a further characteristic of the FOCAL SPOT is under consideration. The r.m.s. value can give valuable information as a single value about the properties of the FOCAL SPOT with respect to the total imaging process of a system. 2 The distribution of radiant intensity over a FOCAL SPOT does not always provide a point where the MODULATION TRANSFER FUNCTION will reach the spatial frequency axis. In this case, the method by means of a FOCAL SPOT STAR RADIOGRAM is not applicable.				

GAINES ÉQUIPÉES POUR DIAGNOSTIC MÉDICAL – CARACTÉRISTIQUES DES FOYERS

SECTION 1: GÉNÉRALITÉS

1.1 Domaine d'application et objet

La présente Norme internationale s'applique aux FOYERS des GAINES ÉQUIPÉES pour diagnostic médical, fonctionnant à des HAUTES TENSIONS RADIOGÈNES inférieures ou égales à 200 kV.

La présente Norme internationale décrit les méthodes de mesure et les dispositions d'essai à appliquer pour vérifier la conformité à la présente norme ainsi que la façon de présenter la conformité des caractéristiques spécifiées des FOYERS et des RADIOGRAMMES obtenus.

1.2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. 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 internationale 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.

CEI 417: 1973, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*

CEI 417G: 1985, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles – Septième complément*

CEI 601-2-28: 1993, *Appareils électromédicaux – Partie 2: Règles particulières de sécurité pour les ensembles radiogènes à rayonnement X et les gaines équipées pour diagnostic médical*

CEI 613: 1989, *Caractéristiques électriques, thermiques et de charge des tubes radiogènes à anode tournante pour diagnostic médical*

CEI 788: 1984, *Radiologie médicale – Terminologie*

1.3 Terminologie

1.3.1 Degré des prescriptions

Dans la présente norme:

- devoir mis au présent signifie que le respect d'une prescription est impératif pour la conformité à la norme;
- devoir mis au conditionnel signifie que le respect d'une prescription est fortement recommandé mais non impératif pour la conformité à la norme;

X-RAY TUBE ASSEMBLIES FOR MEDICAL DIAGNOSIS – CHARACTERISTICS OF FOCAL SPOTS

SECTION 1: GENERAL

1.1 Scope and object

This International Standard applies to FOCAL SPOTS in diagnostic X-RAY TUBE ASSEMBLIES for medical use, operating at X-RAY TUBE VOLTAGES up to and including 200 kV.

This International Standard describes measuring methods and requirements for test arrangements to be applied for evaluating compliance with this standard together with the means of indicating compliance both of the specified characteristics of FOCAL SPOTS and the RADIOGRAMS prepared in checking these characteristics.

1.2 Normative references

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

IEC 417: 1973, *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*

IEC 417G: 1985, *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets – Seventh supplement*

IEC 601-2-28: 1993, *Medical electrical equipment – Part 2: Particular requirements for the safety of X-ray source assemblies and X-ray tube assemblies for medical diagnosis*

IEC 613: 1989, *Electrical, thermal and loading characteristics of rotating anode X-ray tubes for medical diagnosis*

IEC 788: 1984, *Medical radiology – Terminology*

1.3 Terminology

1.3.1 Degree of requirements

In this standard:

- shall implies that compliance with a requirement is mandatory for compliance with this standard;
- should implies that compliance with a requirement is strongly recommended but is not mandatory for compliance with this standard;

- pouvoir mis au présent signifie que le respect d'une prescription peut-être réalisé d'une manière particulière pour la conformité à la norme;
- spécifique voir l'annexe C;
- spécifié voir l'annexe C.

1.3.2 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions données dans la CEI 788 (voir l'annexe C) et la définition suivante s'appliquent.

LIMITE DE RÉOLUTION D'UNE MIRE ÉTOILE: Caractéristique d'un FOYER de TUBE RADIOGÈNE définie par la fréquence spatiale la plus basse qui ne peut être visualisée dans des conditions de mesure spécifiques.

SECTION 2: RADIOGRAMMES À FENTE

2.1 Domaine d'application

La présente section traite de la réalisation des RADIOGRAMMES À FENTE destinés à la détermination des dimensions du FOYER selon la section 5 et à la détermination de la FONCTION DE TRANSFERT DE MODULATION selon la section 6.

Une méthode indiquant la conformité à la présente norme d'une paire de RADIOGRAMMES À FENTE est incluse.

2.2 Appareillage d'essai

2.2.1 CAMÉRA À FENTE

Les RADIOGRAMMES À FENTE doivent être obtenus au moyen d'une CAMÉRA À FENTE comprenant un diaphragme à fente ayant les dimensions données à la figure 1.

Le diaphragme à fente doit être constitué d'un des matériaux suivants:

- tungstène;
- tantale;
- alliage d'or et de 10 % de platine;
- alliage de tungstène et de 10 % de rhénium;
- alliage de platine et de 10 % d'iridium.

- may implies that compliance with a requirement is permitted to be accomplished in a particular manner, for compliance with the standard;
- specific see annex C;
- specified see annex C.

1.3.2 Definitions

For the purposes of this International Standard, the definitions given in IEC 788 (see annex C) and the following definition apply.

STAR PATTERN RESOLUTION LIMIT: As a characteristic of the FOCAL SPOT of an X-RAY TUBE, lowest spatial frequency which cannot be imaged under specific measuring conditions.

SECTION 2: FOCAL SPOT SLIT RADIOGRAMS

2.1 Scope

This section deals with the production of FOCAL SPOT SLIT RADIOGRAMS to be used for the determination of FOCAL SPOT dimensions according to section 5 and the determination of the MODULATION TRANSFER FUNCTION according to section 6.

A method of indicating compliance with this standard of a pair of FOCAL SPOT SLIT RADIOGRAMS is included.

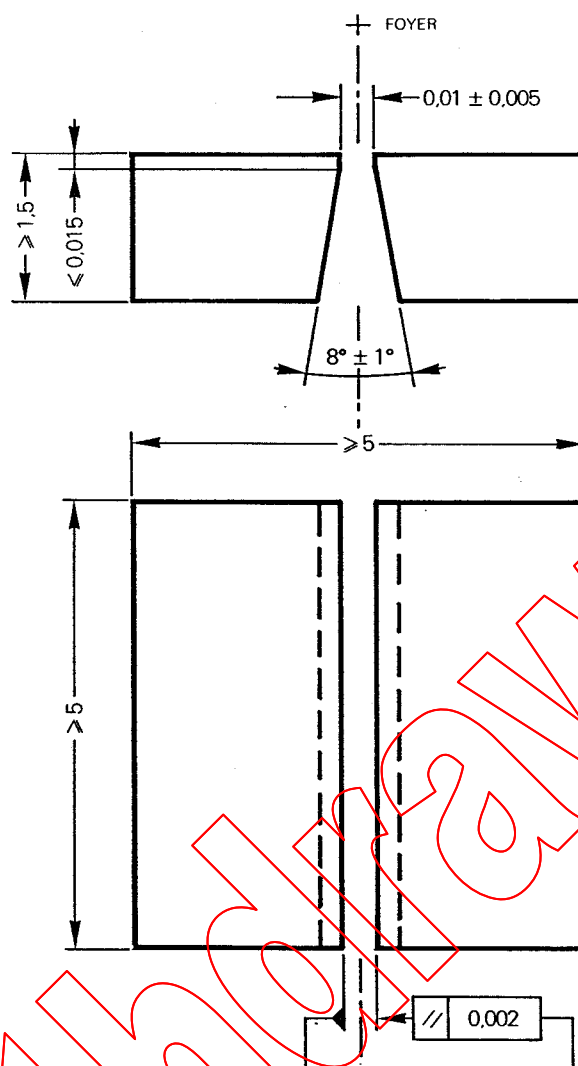
2.2 Test equipment

2.2.1 SLIT CAMERA

FOCAL SPOT SLIT RADIOGRAMS shall be obtained by means of a SLIT CAMERA containing a slit diaphragm of the dimensions given in figure 1.

The slit diaphragm shall be made from:

- tungsten;
- tantalum;
- alloy of gold and 10 % platinum;
- alloy of tungsten and 10 % rhenium;
- alloy of platinum and 10 % iridium.



Selon l'ISO 1 101 *

CEI 804/93

Dimensions en millimètres

Figure 1 – Dimensions essentielles du diaphragme à fente

2.2.2 FILM RADIOGRAPHIQUE

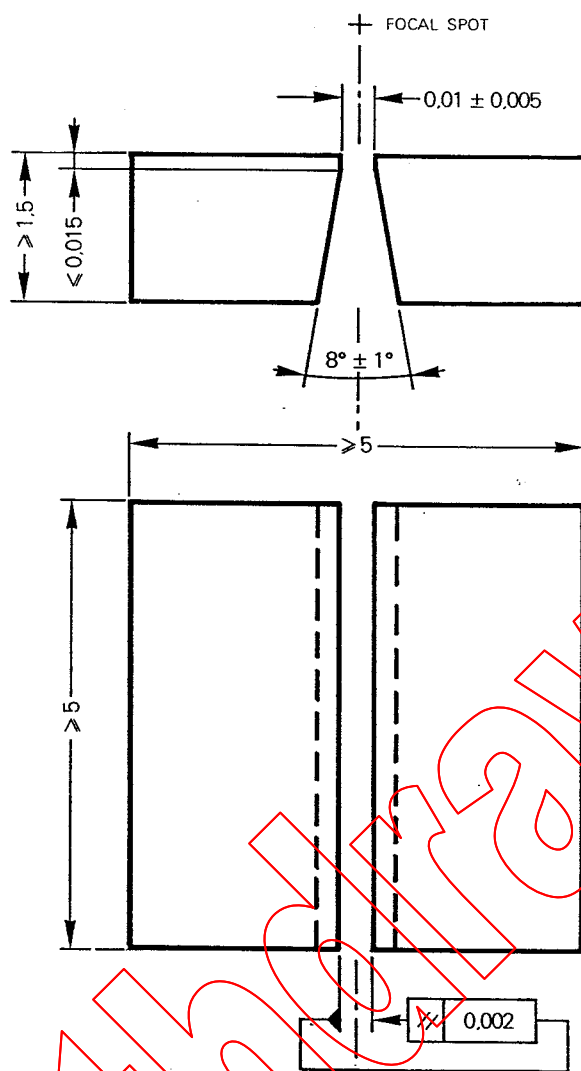
Les RADIOGRAMMES À FENTE doivent être réalisés sur FILM RADIOGRAPHIQUE à grain fin à utiliser sans ÉCRAN RENFORÇATEUR, par exemple sur FILM RADIOGRAPHIQUE dentaire.

2.3 Dispositions d'essai

2.3.1 Alignement de la CAMÉRA À FENTE

L'AXE DE RÉFÉRENCE doit passer par le centre de la face d'incidence du diaphragme à fente et former avec l'axe de symétrie de celui-ci, un angle « α » inférieur ou égal à 10^{-3} radian (voir figure 2 et annexe B).

* ISO 1101: 1983, Dessins techniques – Tolérancement géométrique – Tolérancement de forme, orientation, position et battement – Généralités, définitions, symboles, indications sur les dessins.



According to ISO 1 101 *

IEC 804/93

Dimensions in millimetres

Figure 1 - Essential dimensions of the slit diaphragm

2.2.2 RADIOGRAPHIC FILM

FOCAL SPOT SLIT RADIOGRAMS shall be made on a fine-grain RADIOGRAPHIC FILM for use without INTENSIFYING SCREENS, for example dental RADIOGRAPHIC FILM.

2.3 Test arrangement

2.3.1 Alignment of the SLIT CAMERA

The REFERENCE AXIS shall pass through the centre of the incident face of the slit diaphragm and shall form an angle " α " with the axis of symmetry of the slit diaphragm smaller than or equal to 10^{-3} radian (see figure 2 and annex B).

* ISO 1101: 1983, Technical drawings – Geometrical tolerancing – Tolerances of form, orientation, location and run-out – Generalities, definitions, symbols, indications on drawings.

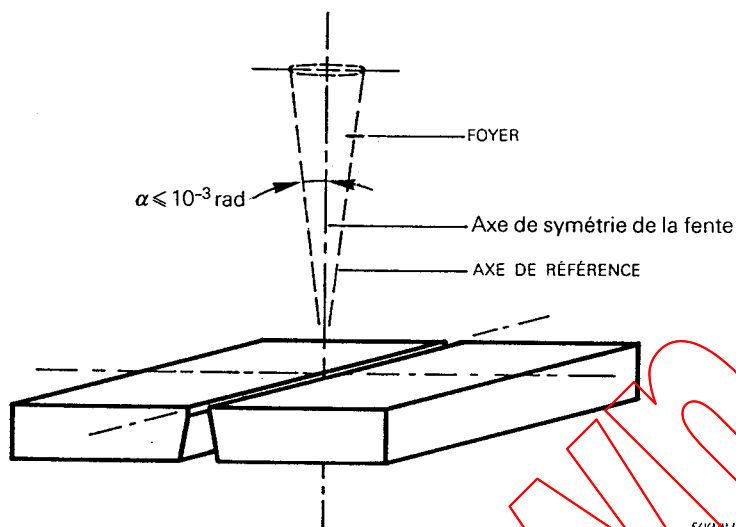


Figure 2 – Alignement de la CAMÉRA À FENTE

2.3.2 Position de la CAMÉRA À FENTE

La face d'incidence du diaphragme à fente doit être placée à une distance du FOYER telle que la variation du grandissement d'une extrémité à l'autre du FOYER ÉLECTRONIQUE ne dépasse pas $\pm 5\%$ dans la DIRECTION DE RÉFÉRENCE (voir figure 3), selon les formules suivantes:

$$n / m = E$$

$$n / (m + k) \geq 0,95 E$$

$$n / (m - p) \leq 1,05 E$$

où

E est le grandissement;

k est la distance du PLAN DE RÉFÉRENCE au bord du FOYER ÉLECTRONIQUE le plus éloigné du diaphragme;

p est la distance du PLAN DE RÉFÉRENCE au bord du FOYER ÉLECTRONIQUE le plus proche du diaphragme.

En aucun cas cette distance ne doit être inférieure à 100 mm.

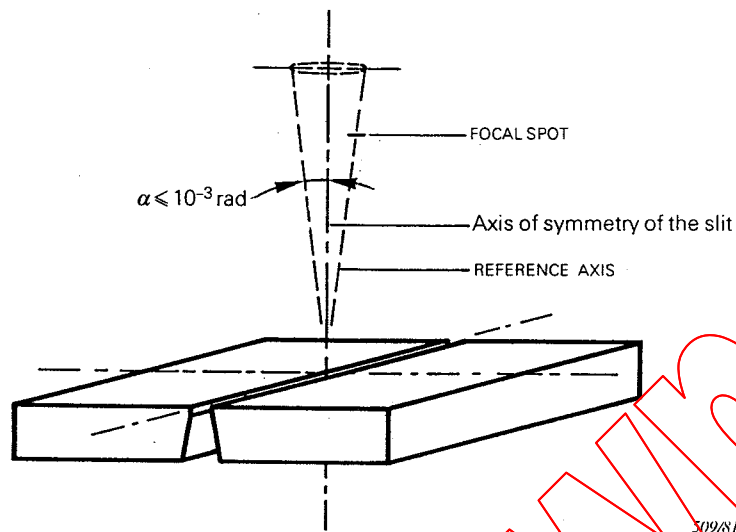


Figure 2 – Alignment of the SLIT CAMERA

2.3.2 Position of the SLIT CAMERA

The incident face of the slit diaphragm shall be placed at a distance from the FOCAL SPOT so that the variation of the magnification over the extension of the ACTUAL FOCAL SPOT does not exceed $\pm 5\%$ in the REFERENCE DIRECTION (see figure 3), according to the following formula:

$$n / m = E$$

$$n / (m + k) \geq 0,95 E$$

$$n / (m - p) \leq 1,05 E$$

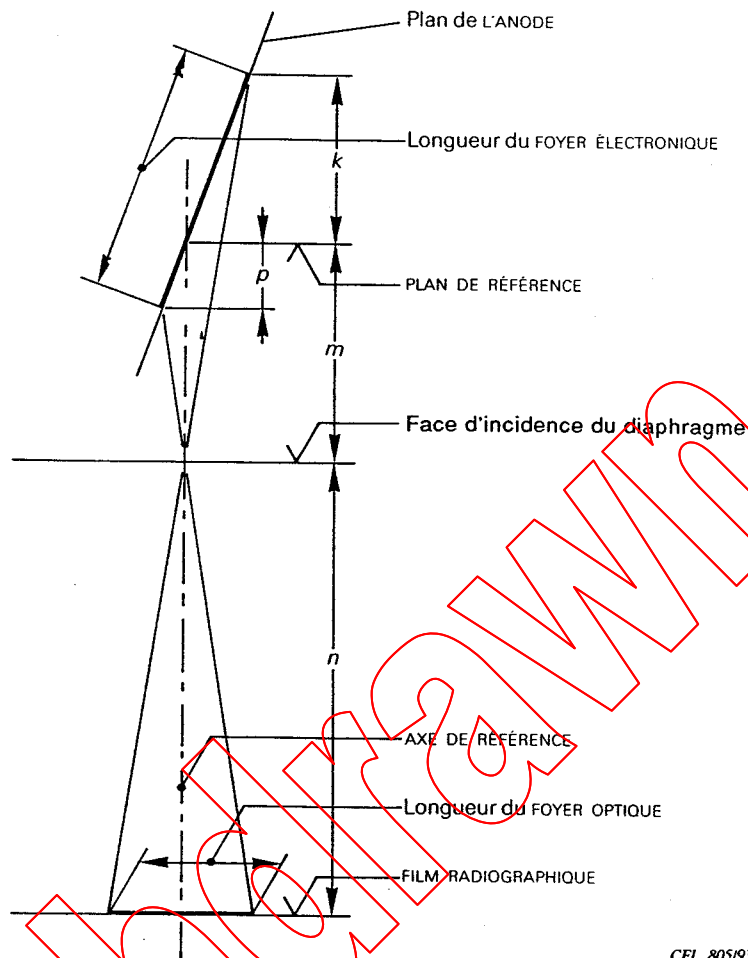
where

E is the magnification;

k is the distance from the REFERENCE PLANE to the edge of the ACTUAL FOCAL SPOT distal from the diaphragm;

p is the distance from the REFERENCE PLANE to the edge of the ACTUAL FOCAL SPOT near to the diaphragm.

In no case shall this distance be less than 100 mm.



CEI 805/93

Figure 3 - Dimensions et plans de référence

2.3.3 Orientation du diaphragme à fente

2.3.3.1 Pour la réalisation d'une paire de RADIOGRAMMES À FENTE, le diaphragme à fente doit être orienté de façon que la longueur de la fente soit perpendiculaire, à $\pm 0,09$ radian ($\pm 5^\circ$) près, à chacune des deux directions d'évaluation.

2.3.3.2 Pour les mesures suivant la longueur du FOYER, la direction d'évaluation doit être parallèle à l'axe longitudinal de la GAINÉ ÉQUIPÉE ou à un axe longitudinal spécifié (voir 2.3.3.4).

2.3.3.3 Pour les mesures suivant la largeur du FOYER, la direction d'évaluation doit, en général, être perpendiculaire à la direction d'évaluation définie en 2.3.3.2.

Si la projection du FOYER OPTIQUE dans la DIRECTION DE RÉFÉRENCE est déformée, la direction d'évaluation suivant la largeur peut-être choisie perpendiculaire à l'orientation des zones d'intensité énergétique la plus élevée, qui est habituellement la direction du FOYER présentant la largeur la plus petite (voir figure 4).

Pour la visualisation de l'orientation et la répartition de l'intensité énergétique, voir section 3, RADIOGRAMMES À STÉNOPE.