

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 336

Deuxième édition — Second edition
1982

**Caractéristiques des foyers des gaines équipées
pour diagnostic médical**

**Characteristics of focal spots in diagnostic X-ray tube assemblies
for medical use**



© CEI 1982

Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale
1, rue de Varembe
Genève, Suisse

Révision de la présente publication

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

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Symboles graphiques et littéraux

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

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 117 de la CEI: Symboles graphiques recommandés.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 117 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

Revision 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 on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets 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

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the I.E.V. will be supplied on request.

Graphical and letter symbols

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

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 117: Recommended graphical symbols.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 117, 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 inside of the back cover, which lists IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 336

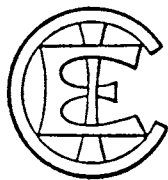
Deuxième édition – Second edition
1982

**Caractéristiques des foyers des gaines équipées
pour diagnostic médical**

**Characteristics of focal spots in diagnostic X-ray tube assemblies
for medical use**

Mots clés: équipement électromédical;
tubes radiogènes;
diagnostic radiologique;
foyers; propriétés.

Key words: electromedical equipment;
X-ray tubes;
radio-diagnosis;
focal spots; properties.



© CEI 1982

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

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	6
PRÉFACE	6
 SECTION UN - GÉNÉRALITÉS	
Articles	
1. Domaine d'application	8
2. Introduction	8
3. Terminologie	12
4. Autres normes de la CEI	12
 SECTION DEUX - RADIOGRAMMES À FENTE	
5. Domaine d'application	14
6. Appareillage d'essai	14
7. Dispositions d'essai	16
8. Procédure d'essai	20
9. Réalisation des RADIOGRAMMES À FENTE	22
10. Déclaration de conformité	24
 SECTION TROIS - RADIOGRAMMES À STÉNOPE	
11. Domaine d'application	24
12. Appareillage d'essai	24
13. Dispositions d'essai	26
14. Procédure d'essai	28
15. Réalisation des RADIOGRAMMES À STÉNOPE	28
16. Déclaration de conformité	28
 SECTION QUATRE - RADIOGRAMMES À MIRE ÉTOILE	
17. Domaine d'application	28
18. Appareillage d'essai	30
19. Dispositions d'essai	30
20. Procédure d'essai	32
21. Réalisation des RADIOGRAMMES À MIRE ÉTOILE	32
22. Déclaration de conformité	34
 SECTION CINQ - DÉTERMINATION DES DIMENSIONS DU FOYER	
23. Domaine d'application	34
24. VALEURS NOMINALES DU FOYER spécifiées	36
25. Mesure et détermination	36
26. Evaluation et déclaration de conformité	36
 SECTION SIX - FONCTION DE TRANSFERT DE MODULATION	
27. Domaine d'application	38
28. FONCTIONS DE TRANSFERT DE MODULATION spécifiées	38
29. Appareillage et dispositions de mesure	38
30. Mesure	40
31. Calcul de la FONCTION DE TRANSFERT DE MODULATION	42
32. Présentation de la FONCTION DE TRANSFERT DE MODULATION	44
33. Evaluation et déclaration de conformité	44
 SECTION SEPT - LIMITE DE RÉOLUTION D'UNE MIRE ÉTOILE	
34. Domaine d'application	46
35. LIMITE DE RÉOLUTION D'UNE MIRE ÉTOILE spécifiée	46

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
PREFACE	7
 SECTION ONE – GENERAL 	
Clause	
1. Scope	9
2. Introduction	9
3. Terminology	13
4. Other IEC standards	13
 SECTION TWO – FOCAL SPOT SLIT RADIOGRAMS 	
5. Scope	15
6. Test equipment	15
7. Test arrangement	17
8. Operating conditions	21
9. Production of the FOCAL SPOT SLIT RADIOGRAMS	23
10. Statement of compliance	25
 SECTION THREE – FOCAL SPOT PINHOLE RADIOGRAMS 	
11. Scope	25
12. Test equipment	25
13. Test arrangement	27
14. Operating conditions	29
15. Production of the FOCAL SPOT PINHOLE RADIOGRAMS	29
16. Statement of compliance	29
 SECTION FOUR – FOCAL SPOT STAR RADIOGRAMS 	
17. Scope	29
18. Test equipment	31
19. Test arrangement	31
20. Operating conditions	33
21. Production of the FOCAL SPOT STAR RADIOGRAMS	33
22. Statement of compliance	35
 SECTION FIVE – DETERMINATION OF FOCAL SPOT DIMENSIONS 	
23. Scope	35
24. Specified NOMINAL FOCAL SPOT VALUES	37
25. Measurement and determination	37
26. Evaluation and statement of compliance	37
 SECTION SIX – MODULATION TRANSFER FUNCTION 	
27. Scope	39
28. Specified MODULATION TRANSFER FUNCTIONS	39
29. Measuring equipment and measuring arrangement	39
30. Measurement	41
31. Calculation of the MODULATION TRANSFER FUNCTION	43
32. Presentation of the MODULATION TRANSFER FUNCTION	45
33. Evaluation and statement of compliance	45
 SECTION SEVEN – STAR PATTERN RESOLUTION LIMIT 	
34. Scope	47
35. Specified STAR PATTERN RESOLUTION LIMIT	47

Articles	Pages
36. Mesure	46
37. Détermination de la LIMITE DE RÉOLUTION D'UNE MIRE ÉTOILE	46
38. Evaluation et déclaration de conformité	50
SECTION HUIT - VALEUR DE DISPERSION	
39. Domaine d'application	52
40. VALEUR DE DISPERSION spécifiée	52
41. Détermination de la VALEUR DE DISPERSION	52
42. Evaluation et déclaration de conformité	52
ANNEXE A - Fourniture de CAMÉRAS À FENTE, de CAMÉRAS À STÉNOPÉ et de CAMÉRAS À MIRE ÉTOILE	56
ANNEXE B - Alignement par rapport à l'AXE DE RÉFÉRENCE	58
ANNEXE C - Terminologie	60

Withdrawn

Clause	Page
36. Measurement	47
37. Determination of the STAR PATTERN RESOLUTION LIMIT	47
38. Evaluation and statement of compliance	51
SECTION EIGHT - BLOOMING VALUE	
39. Scope	53
40. Specified BLOOMING VALUE	53
41. Determination of the BLOOMING VALUE	53
42. Evaluation and statement of compliance	53
APPENDIX A - Supply of SLIT CAMERAS, PINHOLE CAMERAS and STAR PATTERN CAMERAS	57
APPENDIX B - Alignment to the REFERENCE AXIS	59
APPENDIX C - Terminology	61

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**CARACTÉRISTIQUES DES FOYERS DES GAINES ÉQUIPÉES
POUR DIAGNOSTIC MÉDICAL**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

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

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Paris en 1979. A la suite de cette réunion, un projet fut diffusé selon la Procédure Accélérée en octobre 1979. Le projet révisé, document 62B(Bureau Central)46, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juin 1980.

Les Comités nationaux des pays ci-après se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')	Israël
Allemagne	Italie
Australie	Japon
Belgique	Pays-Bas
Canada	Royaume-Uni
Danemark	Suède
Egypte	Suisse
Espagne	Turquie
France	Union des Républiques
Hongrie	Socialistes Soviétiques

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**CHARACTERISTICS OF FOCAL SPOTS IN DIAGNOSTIC
X-RAY TUBE ASSEMBLIES FOR MEDICAL USE**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

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

A draft was discussed at the meeting held in Paris in 1979. As a result of this meeting, a draft was circulated under the Accelerated Procedure in October 1979. A revised draft, Document 62B(Central Office)46, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in June 1980.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia
Belgium
Canada
Denmark
Egypt
France
Germany
Hungary
Israel
Italy

Japan
Netherlands
South Africa (Republic of)
Spain
Sweden
Switzerland
Turkey
Union of Soviet
Socialist Republics
United Kingdom

CARACTÉRISTIQUES DES FOYERS DES GAINES ÉQUIPÉES POUR DIAGNOSTIC MÉDICAL

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application

La présente norme traite des caractéristiques des FOYERS des GAINES ÉQUIPÉES pour diagnostic médical, fonctionnant à des HAUTES TENSIONS RADIOGÈNES inférieures ou égales à 200 kV.

La présente norme n'est pas appelée à être appliquée pour la détermination des caractéristiques des FOYERS des GAINES ÉQUIPÉES conçues particulièrement pour être utilisées dans les appareils de TOMOGRAPHIE DE RECONSTRUCTION.

Les méthodes de mesure et les dispositions d'essai à appliquer pour vérifier la conformité à la présente norme y sont décrites, ainsi que la façon de présenter la conformité des caractéristiques spécifiées et des radiogrammes obtenus.

2. Introduction

La Publication 336 de la CEI (première édition, 1970): Détermination des dimensions du foyer des tubes radiogènes pour radiodiagnostic par la méthode du sténopé, avait pour base une recommandation I.C.R.U. plus ancienne et des normes nationales. Bien établie, elle constituait un moyen valable pour la détermination des dimensions des FOYERS.

Depuis la publication de la première édition de cette norme, la technologie des TUBES RADIOGÈNES et la recherche systématique des méthodes de formation de l'image se sont considérablement développées. 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 présenté une nouvelle méthode utilisant une paire de RADIOGRAMMES À FENTE, applicable 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, cette méthode fournit les données de base pour la détermination des propriétés de la formation de l'image qui, sous 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 la détermination de la FONCTION DE TRANSFERT DE MODULATION sont basées exclusivement 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 N.B.S. Handbook 78), l'I.C.R.U. 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'I.C.R.U. en 1963 (voir N.B.S. Handbook 89).

CHARACTERISTICS OF FOCAL SPOTS IN DIAGNOSTIC X-RAY TUBE ASSEMBLIES FOR MEDICAL USE

SECTION ONE — GENERAL

1. Scope

This standard deals with methods of determining characteristics of FOCAL SPOTS of diagnostic X-RAY TUBE ASSEMBLIES for medical use, operating at X-RAY TUBE POTENTIAL DIFFERENCES up to and including 200 kV.

It is not intended that this standard be applied for the determination of the characteristics of FOCAL SPOTS of X-RAY TUBE ASSEMBLIES particularly designed for use in equipment for RECONSTRUCTIVE TOMOGRAPHY.

Measuring methods and requirements for test arrangements to be applied for evaluating compliance with this standard are described together with the means of indicating compliance both of the specified characteristics of FOCAL SPOTS and the radiograms prepared in checking these characteristics.

2. Introduction

IEC Publication 336 (First edition, 1970): Measurement of the Dimensions of Focal Spots of Diagnostic X-ray Tubes using a Pinhole Camera, was based upon an earlier I.C.R.U. recommendation and upon national standards and has become well established as a valuable means of determining the dimensions of FOCAL SPOTS.

Since publication of the first edition of this standard, 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 SPOTS 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 standard methods are described 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 N.B.S. Handbook 78), the I.C.R.U. had recommended applying to the measured length of line focal spots a multiplier of 0.7. This correction factor was confirmed by I.C.R.U. in 1963 (see N.B.S. Handbook 89).

Ce même facteur se trouvait dans la Publication 336 (1970) de la CEI et, après examen attentif, il a été conservé dans la présente norme (voir tableau VI). Ainsi sont évitées des divergences entre les VALEURS NOMINALES DU FOYER évaluées selon la présente norme et les dimensions de FOYER établies selon la première édition de la Publication 336 de la CEI.

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, alors que les FONCTIONS DE TRANSFERT DE MODULATION suivant ces deux dimensions, longueur et largeur, sont 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 sont sensiblement égales et elles présentent les mêmes dimensions suivant 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.

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 Publication 637 de la CEI, suivant laquelle la VALEUR NOMINALE DU FOYER et la FONCTION DE TRANSFERT DE MODULATION suivant une direction doivent être données dans les DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT (voir tableau I).

WITNESS

The same factor was incorporated into IEC Publication 336 (1970) and after very careful consideration, has been retained in this standard, see Table VI. In this way discrepancies between NOMINAL FOCAL SPOT VALUES according to the present standard and the dimensions of FOCAL SPOTS, so well established through the application of the first edition of IEC Publication 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 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 dimensions for width and length. Additionally, in the absence of earlier standards there is no sound reason to perpetuate the factor of 0.7 for the new range.

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 Publication 637. This requires the NOMINAL FOCAL SPOT VALUE and the one-dimensional MODULATION TRANSFER FUNCTION to be given in the ACCOMPANYING DOCUMENTS (see Table I).

Withstand

TABEAU I
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 à la Publication 637 de la CEI pour:
Paire de RADIOGRAMMES À FENTE*	Deux	Dimensions	Cinq	La VALEUR NOMINALE DU FOYER spécifiée
		Propriétés de formation de l'image	Six	Une paire spécifiée de FONCTION DE TRANSFERT DE MODULATION suivant une direction
RADIOGRAMME À STÉNOPÉ	Trois	Orientation		
		Répartition de l'intensité énergétique		
		Symétrie		
RADIOGRAMME À MIRE ÉTOILE**	Quatre	LIMITE DE RÉOLUTION D'UNE MIRE ÉTOILE	Sept	
		VALEUR DE DISPERSION	Huit	
		Modification des propriétés du foyer au cours de la durée de vie		

* 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 valable comme valeur unique des propriétés du FOYER relativement au processus total de formation de l'image d'un système.

** 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.

3. Terminologie

3.2 Degré des prescriptions

Dans la présente norme, le verbe semi-auxiliaire:

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

Note. - Ces définitions sont à l'étude.

3.2 Définitions

Les termes de la présente norme imprimés en petites capitales sont à prendre au sens défini à l'annexe C. Ils feront partie d'une norme de terminologie pour la radiologie médicale (à l'étude).

4. Autres normes de la CEI

Dans la présente norme, il est fait référence aux normes de la CEI suivantes:

Publication 613 de la CEI:	Caractéristiques électriques, thermiques et de charge des tubes radiogènes à anode tournante pour diagnostic médical.	Article ou paragraphe 8.2.1
Publication 637 de la CEI:	Marquage et documents d'accompagnement des tubes radiogènes et des gaines équipées pour l'utilisation médicale.	2 et tableau I 26.2 26.3 33.2

TABLE I
Methods for evaluation of specific aspects characterizing the FOCAL SPOT

Information obtained:				
by means of a	accord- ing to Section	about	accord- ing to Section	used for evaluating compliance with IEC Publication 637 of the:
Pair of FOCAL SPOT SLIT RADIOGRAMS*	Two	Dimensions	Five	Specified NOMINAL FOCAL SPOT VALUE
		Imaging properties	Six	Specified pair of one-dimensional MODULATION TRANSFER FUNCTIONS
FOCAL SPOT PINHOLE RADIOGRAM	Three	Orientation		
		Radiant intensity distribution		
		Symmetry		
FOCAL SPOT STAR RADIOGRAM**	Four	STAR PATTERN RESOLUTION LIMIT	Seven	
		BLOOMING VALUE	Eight	
		Modification of focal spot properties over the life time		

* 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 could give valuable information as a single value about the properties of the FOCAL SPOT with respect to the total imaging process of a system.

** 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.

3. Terminology

3.1 Degree of requirements

In this standard the auxiliary verb:

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

Note. - These definitions are under consideration.

3.2 Definitions

Terms in this standard printed in small-capitals are used as defined in Appendix C. They will form part of a terminology standard on medical radiology (under consideration).

4. Other IEC standards

Within this standard reference is made to the following IEC standards:

	Clause or sub-clause
IEC Publication 613: Electrical Thermal and Loading Characteristics of Rotating Anode X-ray Tubes for Medical Diagnosis.	8.2.1
IEC Publication 637: Marking of and Accompanying Documents for X-ray Tubes and X-ray Tube Assemblies for Medical Use.	2 and Table I 26.2 26.3 33.2

SECTION DEUX — RADIOGRAMMES À FENTE

5. 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 cinq et à la détermination de la FONCTION DE TRANSFERT DE MODULATION selon la section six.

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

6. Appareillage d'essai

6.1 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.

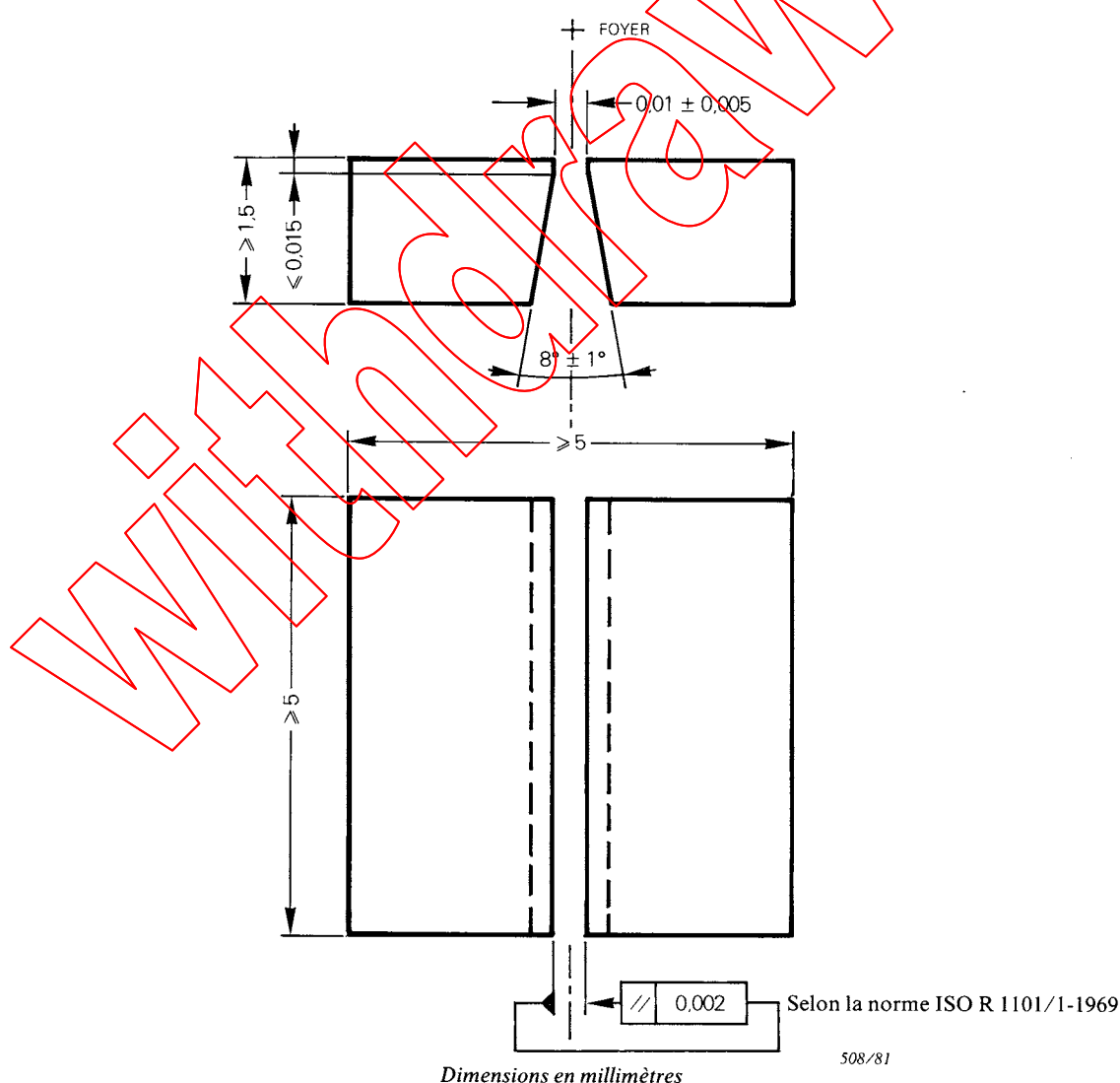


FIG. 1. — Dimensions essentielles du diaphragme à fente.

SECTION TWO — FOCAL SPOT SLIT RADIOGRAMS

5. 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 Five and the determination of the MODULATION TRANSFER FUNCTION according to Section Six.

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

6. Test equipment

6.1 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.

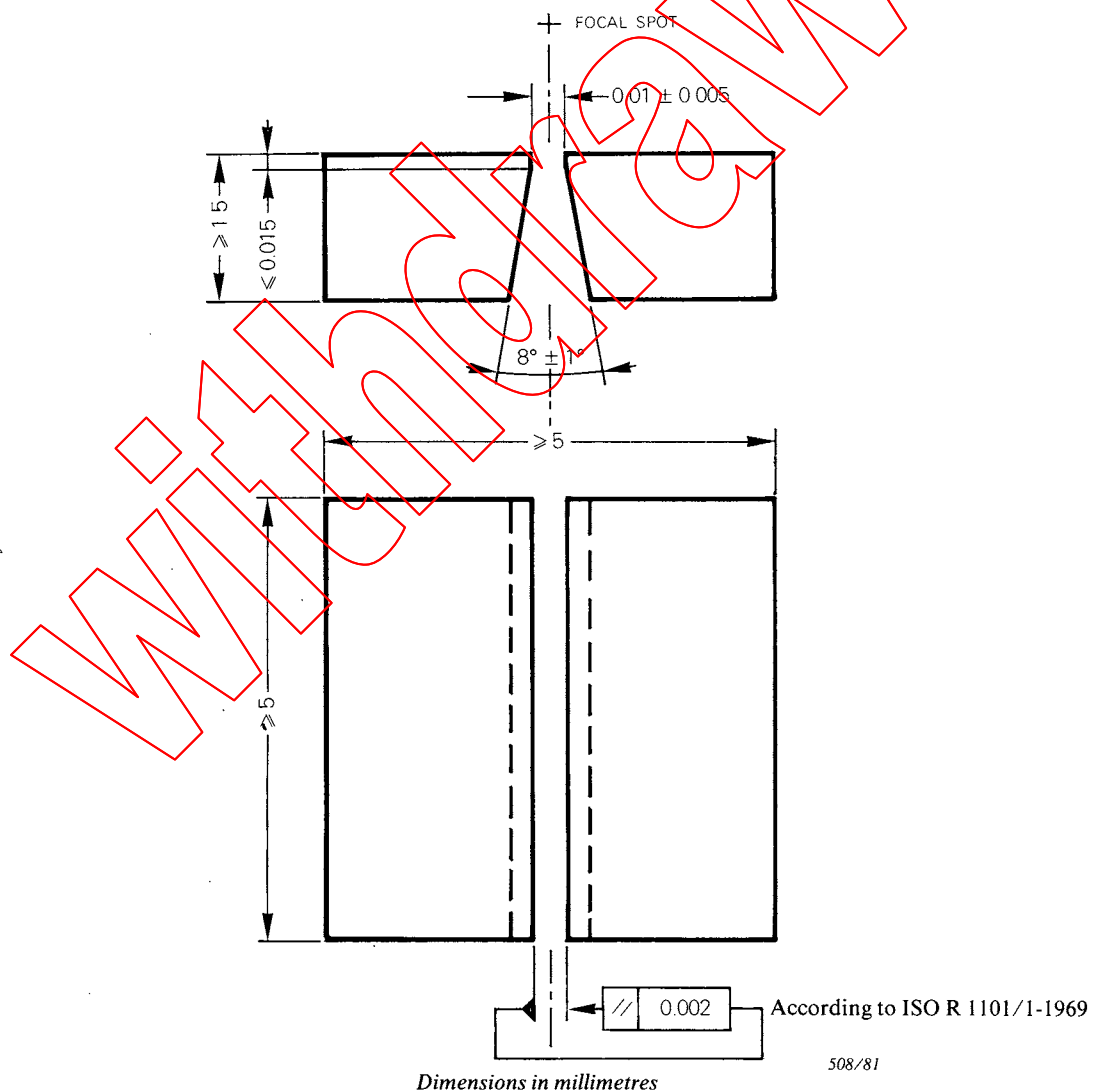


FIG. 1. — Essential dimensions of the slit diaphragm.

Le diaphragme à fente doit être construit en l'un des matériaux suivants:

- tungstène,
- tantale,
- alliage d'or et 10% de platine,
- alliage de tungstène avec 10% de rhénium, ou
- alliage de platine avec 10% d'iridium.

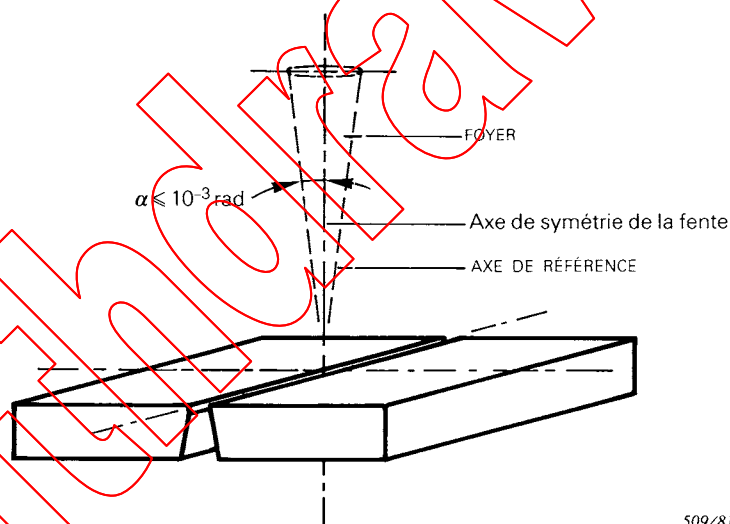
6.2 FILM RADIOGRAPHIQUE

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

7. Dispositions d'essai

7.1 Alignement de la CAMÉRA À FENTE

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



509/81

FIG. 2. — Alignement de la CAMÉRA À FENTE.

7.2 Position de la CAMÉRA À FENTE

La face d'entrée 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, page 18), selon les formules suivantes:

$$\frac{n}{m} = E \quad \frac{n}{m+k} \geq 0,95 E \quad \frac{n}{m-p} \leq 1,05 E$$

où:

E est le grandissement,

k la distance du PLAN DE RÉFÉRENCE au bord du FOYER le plus éloigné du diaphragme,

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

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

The slit diaphragm shall be made from:

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

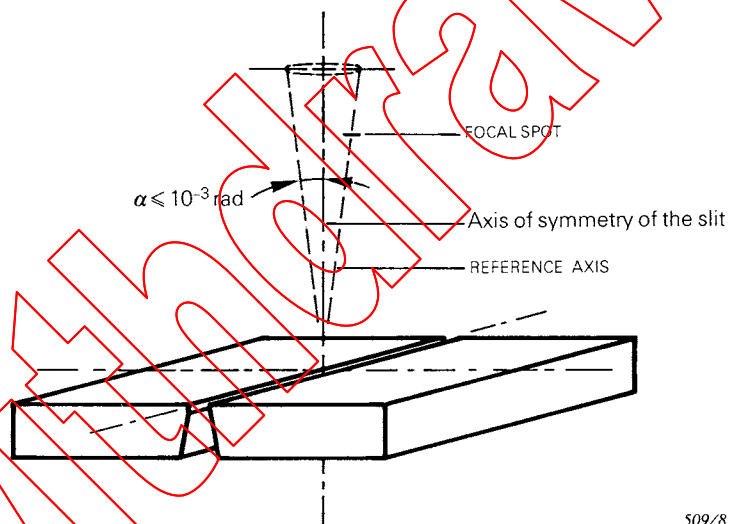
6.2 RADIOGRAPHIC FILM

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

7. Test arrangement

7.1 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 with the axis of symmetry of the slit diaphragm smaller than or equal to 10^{-3} radian (see Figure 2 and Appendix B).



509/81

FIG. 2. — Alignment of the SLIT CAMERA.

7.2 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, page 19) according to the following formulae:

$$\frac{n}{m} = E \quad \frac{n}{m+k} \geq 0.95 E \quad \frac{n}{m-p} \leq 1.05 E$$

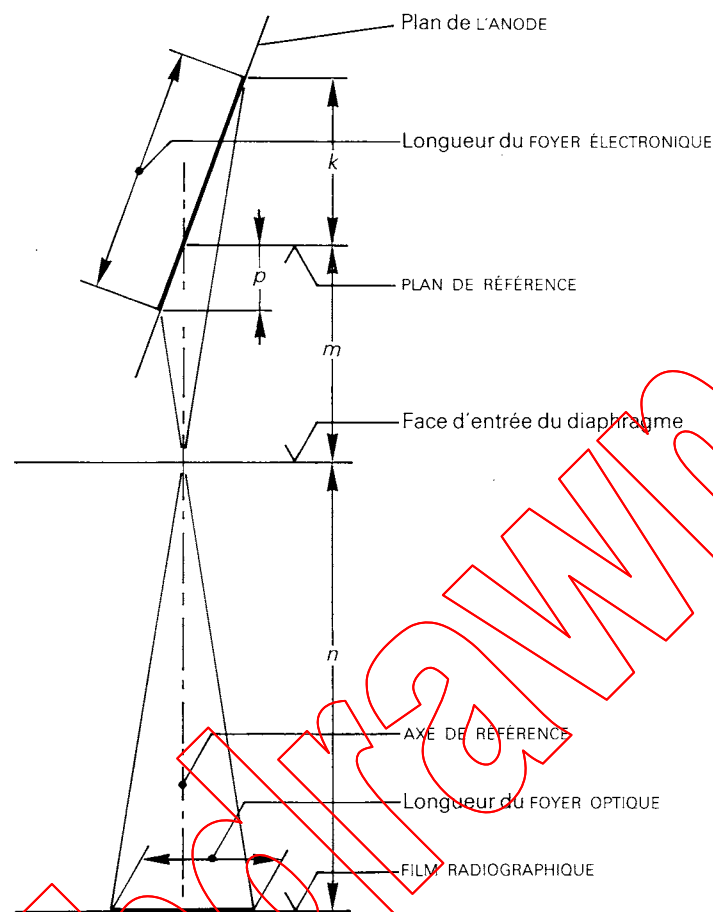
where:

E is the magnification,

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

p 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.



510/81

FIG. 3. — Dimensions et plans de référence.

7.3 Orientation du diaphragme à fente

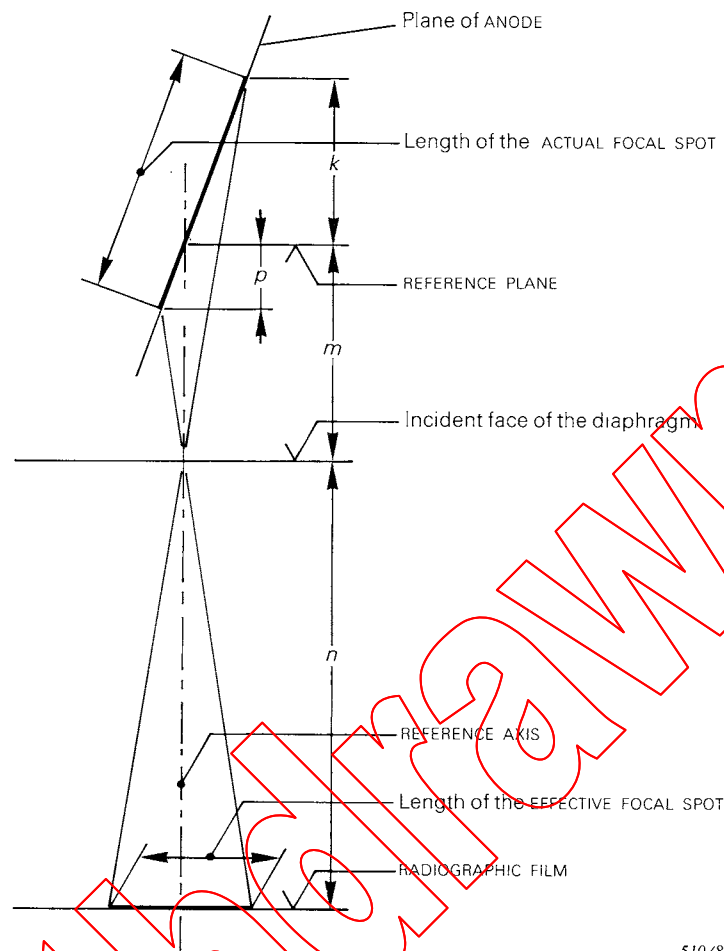
7.3.1 Pour la réalisation d'une paire de RADIOGRAMMES À FENTE, le diaphragme à fente doit être orienté de façon que la longueur de la fente soit perpendiculaire à $\pm 0,09$ rad ($\pm 5^\circ$) près à chacune des deux directions d'évaluation.

7.3.2 Pour les mesures suivant la longueur du FOYER, la direction d'évaluation est parallèle à l'axe longitudinal de la GAINÉ ÉQUIPÉE ou à un axe longitudinal spécifié (voir paragraphe 7.3.4).

7.3.3 Pour les mesures suivant la largeur du FOYER, la direction d'évaluation est, en général, perpendiculaire à la direction d'évaluation définie au paragraphe 7.3.2.

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, habituellement la direction du FOYER présentant la largeur la plus petite (voir figure 4, page 20).

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



510/81

FIG. 3. — Reference dimensions and planes.

7.3 Orientation of the slit diaphragm

- 7.3.1 For the production of a pair of FOCAL SPOT SLIT RADIOGRAMS the slit diaphragm shall be orientated so that the length of the slit is normal within ± 0.09 rad ($\pm 5^\circ$) to each of two directions of evaluation.
- 7.3.2 For measurements over the length of the FOCAL SPOT, the direction of evaluation shall be parallel to the longitudinal axis of the X-RAY TUBE ASSEMBLY or to a specified longitudinal axis (see Sub-clause 7.3.4).
- 7.3.3 For measurements over the width of the FOCAL SPOT, the direction of evaluation shall be, in general, normal to the direction of evaluation according to Sub-clause 7.3.2.

If the projection of the EFFECTIVE FOCAL SPOT in the REFERENCE DIRECTION is distorted, the direction of evaluation over the width may be chosen normal to the pronounced orientation of the regions of highest radiant intensity, usually the direction over the FOCAL SPOT showing the smallest width, (see Figure 4, page 21).

For the visualization of the orientation and the distribution of radiant intensity, see Section Three, FOCAL SPOT PINHOLE RADIOGRAMS.

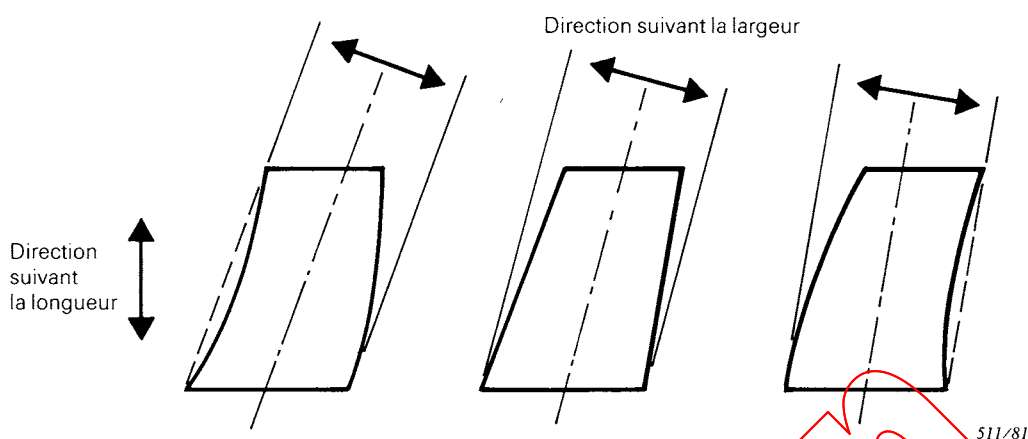


FIG. 4. — Directions d'évaluation des FOYERS déformés.

7.3.4 Si la GAINÉ ÉQUIPÉE n'a pas un axe longitudinal identifiable, cet axe doit être spécifié avec les caractéristiques du FOYER (voir articles 10 et 16 et paragraphes 26.2 et 33.2).

7.4 Position du FILM RADIOGRAPHIQUE

Le FILM RADIOGRAPHIQUE doit être placé perpendiculairement à la DIRECTION DE RÉFÉRENCE à une distance de la face d'entrée du diaphragme à fente déterminée à partir du grandissement applicable selon les indications du tableau II.

TABLÉAU II

Grandissement pour les RADIOGRAMMES À FENTE

VALEUR NOMINALE DU FOYER (voir article 24) f	Grandissement (voir figure 3, page 18) $E = \frac{n}{m}$
$f \leq 0,4$	$E \geq 3$
$0,5 \leq f \leq 1,0$	$E \geq 2$
$1,1 \leq f$	$E \geq 1$

8. Procédure d'essai

8.1 GAINÉ ÉQUIPÉE

Le TUBE RADIOGÈNE est positionné dans une GAINÉ du type pour lequel il est spécifié en UTILISATION NORMALE ou monté dans des conditions de fonctionnement suffisamment équivalentes pour ne pas avoir d'influence sur les résultats de l'essai.

8.2 PARAMÈTRES DE CHARGE

8.2.1 Les radiogrammes du FOYER doivent être réalisés avec des PARAMÈTRES DE CHARGE constants selon le tableau III:

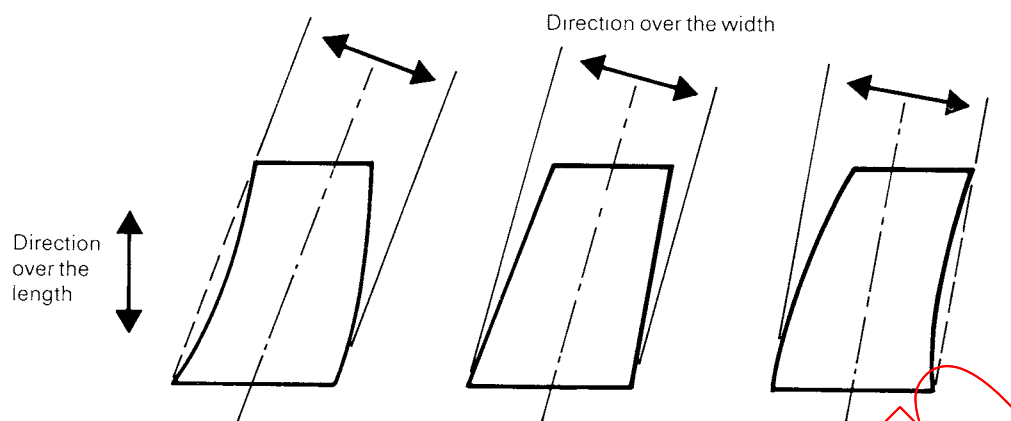


FIG. 4. — Directions of evaluation over distorted FOCAL SPOTS.

7.3.4 If the X-RAY TUBE ASSEMBLY does not have an identifiable longitudinal axis, a longitudinal axis shall be specified together with the focal spot characteristics (see Clauses 10, 16 and Sub-clauses 26.2, 33.2).

7.4 Position of the RADIOGRAPHIC FILM

The RADIOGRAPHIC FILM shall be placed normal to the REFERENCE DIRECTION at a distance from the incident face of the slit diaphragm determined from the appropriate magnification according to Table II.

TABLE II

Magnification for FOCAL SPOT SLIT RADIOGRAMS

NOMINAL FOCAL SPOT VALUE (see Clause 24) f	Magnification (see Figure 3, page 19) $E = \frac{n}{m}$
$f \leq 0.4$	$E \geq 3$
$0.5 \leq f \leq 1.0$	$E \geq 2$
$1.1 \leq f$	$E \geq 1$

8. Operating conditions

8.1 X-RAY TUBE ASSEMBLY

The X-RAY TUBE shall be installed in an X-RAY TUBE HOUSING of the type for which it is specified for NORMAL USE or it shall be placed under equivalent mounting and operating conditions as far as these can influence the results of the test.

8.2 LOADING FACTORS

8.2.1 Focal spot radiogram(s) shall be obtained with constant LOADING FACTORS according to Table III: