

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC  
613**

Deuxième édition  
Second edition  
1989-04

---

---

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

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



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 613: 1989

## Numéros des publications

Depuis le 1<sup>er</sup> 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  
613**

Deuxième édition  
Second edition  
1989-04

---

---

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

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

© CEI 1989 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

**N**

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

## SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE . . . . .	4
PRÉFACE . . . . .	4
Articles	
1. Domaine d'application et objet . . . . .	6
1.1 Domaine d'application . . . . .	6
1.2 Objet . . . . .	6
2. Introduction . . . . .	6
3. Terminologie . . . . .	6
3.1 Degré des prescriptions . . . . .	6
3.2 Définitions . . . . .	6
4. Caractéristiques électriques d'un TUBE RADIOGÈNE . . . . .	6
4.1 Haute tension radiogène . . . . .	6
4.2 Haute tension nominale . . . . .	8
4.3 Haute tension limitée . . . . .	8
4.4 Courant dans le tube radiogène . . . . .	8
4.5 Caractéristique d'émission de la cathode . . . . .	8
5. APPLICATION D'UNE CHARGE à un TUBE RADIOGÈNE . . . . .	10
5.1 Application d'une charge . . . . .	10
5.2 Charge du tube radiogène . . . . .	10
5.3 Paramètre de charge . . . . .	10
5.4 Temps de charge . . . . .	10
6. Puissance absorbée . . . . .	12
6.1 Puissance anodique . . . . .	12
6.2 Puissance anodique nominale . . . . .	12
6.3 Puissance anodique d'équilibre thermique . . . . .	12
6.4 Puissance totale absorbée d'une gaine équipée . . . . .	14
7. Caractéristiques thermiques de l'ANODE . . . . .	14
7.1 Chaleur accumulée dans l'anode . . . . .	14
7.2 Chaleur maximale accumulable dans l'anode . . . . .	14
7.3 Courbe d'échauffement de l'anode . . . . .	14
7.4 Courbe de refroidissement de l'anode . . . . .	16
7.5 Vérification . . . . .	16
8. Caractéristiques thermiques d'une GAINÉ ÉQUIPÉE . . . . .	18
8.1 Chaleur accumulée dans la gaine équipée . . . . .	18
8.2 Chaleur maximale accumulable dans la gaine équipée . . . . .	18
8.3 Courbe d'échauffement de la gaine équipée . . . . .	20
8.4 Courbe de refroidissement de la gaine équipée . . . . .	20
8.5 Dissipation thermique continue maximale . . . . .	20
9. ABAQUES RADIOGRAPHIQUES d'un TUBE RADIOGÈNE . . . . .	22
9.1 Abaque de charge unique . . . . .	22
9.2 Abaque de charges successives . . . . .	22
9.3 Abaque de charge à puissance décroissante . . . . .	24
Tableau I — Aperçu des grandeurs caractéristiques et leurs unités . . . . .	24
ANNEXE A — Terminologie . . . . .	26
ANNEXE B — Indication pour les essais de type . . . . .	28

## CONTENTS

	Page
FOREWORD . . . . .	5
PREFACE . . . . .	5
Clause	
1. Scope and object . . . . .	7
1.1 Scope . . . . .	7
1.2 Object . . . . .	7
2. Introduction . . . . .	7
3. Terminology . . . . .	7
3.1 Degree of requirements . . . . .	7
3.2 Definitions . . . . .	7
4. Electrical characteristics of an X-RAY TUBE . . . . .	7
4.1 X-ray tube voltage . . . . .	7
4.2 Nominal X-ray tube voltage . . . . .	9
4.3 Limited X-ray tube voltage . . . . .	9
4.4 X-ray tube current . . . . .	9
4.5 Cathode emission characteristic . . . . .	9
5. LOADING of an X-RAY TUBE . . . . .	11
5.1 Loading . . . . .	11
5.2 X-ray tube load . . . . .	11
5.3 Loading factor . . . . .	11
5.4 Loading time . . . . .	11
6. Input power . . . . .	13
6.1 Anode input power . . . . .	13
6.2 Nominal anode input power . . . . .	13
6.3 Equivalent anode input power . . . . .	13
6.4 X-ray tube assembly input power . . . . .	15
7. Thermal characteristics of an ANODE . . . . .	15
7.1 Anode heat content . . . . .	15
7.2 Maximum anode heat content . . . . .	15
7.3 Anode heating curve . . . . .	15
7.4 Anode cooling curve . . . . .	17
7.5 Verification . . . . .	17
8. Thermal characteristics of an X-RAY TUBE ASSEMBLY . . . . .	19
8.1 X-ray tube assembly heat content . . . . .	19
8.2 Maximum X-ray tube assembly heat content . . . . .	19
8.3 X-ray tube assembly heating curve . . . . .	21
8.4 X-ray tube assembly cooling curve . . . . .	21
8.5 Maximum continuous heat dissipation . . . . .	21
9. RADIOGRAPHIC RATINGS of an X-RAY TUBE . . . . .	23
9.1 Single load rating . . . . .	23
9.2 Serial load rating . . . . .	23
9.3 Decreasing input power rating . . . . .	25
Table 1 — List of the characteristic quantities and their units . . . . .	25
ANNEX A — Terminology . . . . .	27
ANNEX B — Guidance on type testing . . . . .	29

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES, THERMIQUES ET DE CHARGE  
DES TUBES RADIOGÈNES À ANODE TOURNANTE 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: Equipement à rayonnement X fonctionnant jusqu'à 400 kV et dispositifs accessoires, du Comité d'Etudes n° 62 de la CEI: Equipements électriques dans la pratique médicale.

Cette deuxième édition de la Publication 613 de la CEI remplace la première édition, parue en 1978.

Le texte de cette Norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote	Procédure des Deux Mois	Rapport de vote
62B(BC)69	62B(BC)74	62B(BC)79	62B(BC)82

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 publications suivantes de la CEI sont citées dans la présente Norme:*

- Publications n<sup>os</sup>
- 601-1 (1977): Sécurité des appareils électromédicaux, Première partie: Règles générales.
  - 601-1 (1988): Appareils électromédicaux, Première partie: Règles générales de sécurité.
  - 601-2-7 (1987): Sécurité des appareils électromédicaux, Deuxième partie: Règles particulières de sécurité pour générateurs radiologiques de groupes radiogènes de diagnostic.
  - 613 (1978): Caractéristiques électriques, thermiques et de charge des tubes radiogènes à anode tournante pour diagnostic médical.
  - 788 (1984): Radiologie médicale — Terminologie.