

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**61874**

Première édition  
First edition  
1998-10

---

---

**Instrumentation nucléaire –  
Instrumentation géophysique pour déterminer  
la densité de la roche dans les forages  
(«diagraphie de la densité»)**

**Nuclear instrumentation –  
Geophysical borehole instrumentation  
to determine rock density (“density logging”)**

© IEC 1998 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.

International Electrotechnical Commission  
Telefax : +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland  
e-mail : [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch) IEC web site [http : //www.iec.ch](http://www.iec.ch)



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 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| AVANT-PROPOS .....                                                                                                           | 4     |
| Articles                                                                                                                     |       |
| 1 Domaine d'application et objet.....                                                                                        | 6     |
| 2 Références normatives.....                                                                                                 | 6     |
| 3 Définitions.....                                                                                                           | 8     |
| 4 Matériel.....                                                                                                              | 12    |
| 5 Prescriptions générales.....                                                                                               | 14    |
| 6 Prescriptions de caractéristiques mécaniques et environnementales.....                                                     | 16    |
| 7 Erreurs de mesure .....                                                                                                    | 20    |
| 8 Prescriptions relatives à la durée de fonctionnement .....                                                                 | 20    |
| 9 Prescriptions d'alimentation.....                                                                                          | 20    |
| 10 Etalonnage.....                                                                                                           | 20    |
| 11 Prescriptions de sécurité .....                                                                                           | 22    |
| 12 Caractéristiques à spécifier dans la documentation d'exploitation et de maintenance<br>ou le certificat du matériel ..... | 22    |
| Annexe A – Bibliographie.....                                                                                                | 26    |

## CONTENTS

|                                                                                                                            | Page |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| FOREWORD .....                                                                                                             | 5    |
| Clause                                                                                                                     |      |
| 1 Scope and object .....                                                                                                   | 7    |
| 2 Normative references .....                                                                                               | 7    |
| 3 Definitions .....                                                                                                        | 9    |
| 4 Equipment .....                                                                                                          | 13   |
| 5 General requirements .....                                                                                               | 15   |
| 6 Mechanical and environmental performance requirements .....                                                              | 17   |
| 7 Measurement errors .....                                                                                                 | 21   |
| 8 Operating time requirements .....                                                                                        | 21   |
| 9 Power supply requirements .....                                                                                          | 21   |
| 10 Calibration .....                                                                                                       | 21   |
| 11 Safety requirements .....                                                                                               | 23   |
| 12 Characteristics to be specified in the operation and maintenance documentation<br>or certificate of the equipment ..... | 23   |
| Annex A – Bibliography .....                                                                                               | 27   |

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**INSTRUMENTATION NUCLÉAIRE –  
INSTRUMENTATION GÉOPHYSIQUE POUR DÉTERMINER  
LA DENSITÉ DE LA ROCHE DANS LES FORAGES  
(«DIAGRAPHIE DE LA DENSITÉ»)**

## 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 61874 a été établie par le comité d'études 45 de la CEI: Instrumentation nucléaire.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

| FDIS        | Rapport de vote |
|-------------|-----------------|
| 45/442/FDIS | 45/449/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 est donnée uniquement à titre d'information.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**NUCLEAR INSTRUMENTATION –  
GEOPHYSICAL BOREHOLE INSTRUMENTATION TO DETERMINE  
ROCK DENSITY ("DENSITY LOGGING")**

## 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 61874 has been prepared by IEC technical committee 45: Nuclear instrumentation.

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

| FDIS        | Report on voting |
|-------------|------------------|
| 45/442/FDIS | 45/449/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 is for information only.

# **INSTRUMENTATION NUCLÉAIRE – INSTRUMENTATION GÉOPHYSIQUE POUR DÉTERMINER LA DENSITÉ DE LA ROCHE DANS LES FORAGES («DIAGRAPHIE DE LA DENSITÉ»)**

## **1 Domaine d'application et objet**

La présente Norme internationale s'applique au matériel comprenant

- une sonde de diagraphie équipée d'une source (gamma) radio-isotopique collimatée (uniquement pendant les mesures réelles) et d'une unité de détection pour mesurer le rayonnement gamma diffusé;
- un câble coaxial avec une commande de treuil et de profondeur;
- d'autres instruments et dispositifs (alimentation, convertisseur/amplificateur d'impulsions, icromètre, enregistreur, processeurs de signaux et dispositifs indicateurs).

Cette norme définit la terminologie, spécifie les types d'appareil, de conception et les prescriptions techniques générales, les caractéristiques de rayonnement spécifiques, les prescriptions relatives aux caractéristiques électriques, mécaniques et environnementales. Elle définit également les procédures d'essai et d'étalonnage et couvre les questions de sécurité électrique et de protection contre le rayonnement. En outre, elle fournit des recommandations concernant les éléments qu'il convient d'inclure dans la documentation d'exploitation et de maintenance du fabricant (ou le certificat).

La présente norme a pour objet de spécifier les prescriptions de conception et les caractéristiques fonctionnelles de l'instrumentation nucléaire utilisée au niveau des trous de forage pour déterminer la densité de la roche brute *in situ*. A l'aide de diagrammes de réponse adaptés, il est possible de faire correspondre les mesures avec la lithologie et la porosité.

## **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. Tous les documents normatifs sont soumis 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 60050(393):1996, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 393: Instrumentation nucléaire: Phénomènes physiques et notions fondamentales*

CEI 60050(394):1995, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 394: Instrumentation nucléaire: Instruments*

CEI 60359:1987, *Expression des qualités de fonctionnement des équipements de mesure électriques et électroniques*

CEI 60405:1972, *Appareils nucléaires: Prescriptions de construction pour la protection individuelle contre les rayonnements ionisants*

## NUCLEAR INSTRUMENTATION – GEOPHYSICAL BOREHOLE INSTRUMENTATION TO DETERMINE ROCK DENSITY ("DENSITY LOGGING")

### 1 Scope and object

This International Standard applies to equipment consisting of

- borehole logging probe equipped with a collimated radioisotope (gamma) source (during the actual measurements only) and a detector unit to measure scattered gamma radiation;
- coaxial cable with winch and depth control;
- other instruments and devices (power supply, pulse converter/amplifier, ratemeter, recorder, signal processing and readout units).

This standard defines the terminology, specifies the types of apparatus, design and general technical requirements, specific radiation performance, electrical, mechanical and environmental performance requirements. It also defines test and calibration procedures and covers electrical safety and radiation protection issues. Further, it gives recommendations about items that should be included in the manufacturer's operation and maintenance documentation (or certificate).

The purpose of this standard is to specify design requirements and performance characteristics of nuclear instrumentation used in boreholes to determine bulk rock density *in situ*. With suitable response charts the measurements can be equated to rock lithology and porosity.

### 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 60050(393):1996, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 393: Nuclear instrumentation: Physical phenomena and basic concepts*

IEC 60050(394):1995, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 394: Nuclear instrumentation: Instruments*

IEC 60359:1987, *Expression of the performance of electrical and electronic measuring equipment*

IEC 60405:1972, *Nuclear instruments: Constructional requirements to afford personal protection against ionizing radiation*