

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»)**

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

Nuclear instrumentation –

Geophysical borehole instrumentation

to determine rock density (“density logging”)

<https://standards.iteh.ai/en/standards/iec-61874-1998/>
cf11902ff45d/iec-61874-1998



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61874:1998

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

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»)**

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

Nuclear instrumentation –

Geophysical borehole instrumentation

to determine rock density (“density logging”)

<https://standards.iteh.ai/standards/iec/61874/iec-61874-1998>

© 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 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

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

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 ou le certificat du matériel	22
Annexe A – Bibliographie.....	26

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[IEC 61874:1998](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f082dfe0-2417-4166-bc90-cff1902ff45d/iec-61874-1998)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f082dfe0-2417-4166-bc90-cff1902ff45d/iec-61874-1998>

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 or certificate of the equipment.....	23
Annex A – Bibliography.....	27

iteh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

IEC 61874:1998
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f082dfe0-2417-4166-bc90-cff1902ff45d/iec-61874-1998>

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, ictomètre, 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).

iTeh STANDARD PREVIEW

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.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f082dfe0-2417-4166-bc90-cff1902ff45d/iec-61874-1998>

2 Normative references

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f082dfe0-2417-4166-bc90-cff1902ff45d/iec-61874-1998>

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*

3 Définitions

A l'exception des définitions données ci-dessous, tous les termes techniques sont définis dans la CEI 60050, particulièrement dans la CEI 60050(393) et la CEI 60050(394), ainsi que dans la CEI 60359. Les définitions suivantes s'appliquent pour les besoins de la présente norme.

3.1

diagraphie de densité

irradiation des formations rocheuses entourant le trou de forage par un flux constant de rayons gamma d'énergie moyenne provenant d'une source radio-isotopique scellée et comptage des rayons gamma diffusés atteignant un détecteur positionné à une certaine distance. Les mesures sont réalisées en déplaçant l'ensemble détecteur/source (sonde de diagraphie) le long de la paroi du trou de forage.

3.2

plage de fonctionnement

gamme de densités en vrac des roches, sur laquelle les mesures sont réalisées avec une précision spécifiée

3.3

conditions de fonctionnement assignées

ensemble de caractéristiques sur une plage de fonctionnement pour toutes les grandeurs d'influence pour lesquelles les erreurs spécifiées de l'instrumentation sont maintenues

3.4

plage de fonctionnement assignée

totalité des plages de fonctionnement correspondant aux grandeurs à mesurer pour lesquelles les caractéristiques fonctionnelles de l'appareil sont spécifiées

3.5

erreur fondamentale

erreur déterminée dans les conditions d'essai

3.6

conditions d'essai

ensemble des valeurs et paramètres des grandeurs d'influence présentant des limites de variation spécifiées pour lesquelles l'étalonnage est réalisé

3.7

erreur de fonctionnement

erreur au niveau d'une caractéristique fonctionnelle obtenue en un point quelconque selon les conditions de fonctionnement assignées

3.8

erreur intrinsèque

erreur d'un instrument de mesure utilisé dans les conditions de référence

3.9

conditions de référence

ensemble approprié de grandeurs d'influence et de caractéristiques fonctionnelles, avec des valeurs de référence ainsi que leurs tolérances et plages de référence, pour lesquelles l'erreur intrinsèque est spécifiée

3 Definitions

Except as defined below, all technical terms are defined in IEC 60050, particularly IEC 60050(393) and IEC 60050(394), and IEC 60359. For the purpose of this standard the following definitions apply.

3.1

density logging

irradiation of the rock formations surrounding the borehole with a constant flux of medium energy gamma rays from a sealed radioisotope source and counting the number of scattered gamma rays that reach a detector positioned at some distance. The measurements are carried out by moving the source-detector assembly (=logging probe) along the borehole wall.

3.2

working range

the range of bulk density of rocks in which the measurements are carried out with specified accuracy

3.3

rated operating conditions

a set of working range operating characteristics for all influence quantities within which the instrument specified errors are maintained

iTeh STANDARD PREVIEW

3.4

rated operating range

the whole of working ranges for quantities to be measured within which the performance of the apparatus is specified

(standards.iteh.ai)

[IEC 61874:1998](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f082dfe0-2417-4166-bc90-cff1902ff45d/iec-61874-1998)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f082dfe0-2417-4166-bc90-cff1902ff45d/iec-61874-1998>

3.5

basic error

the error determined under test conditions

3.6

test conditions

the set of influence quantity values and parameters with specified variation limits at which the calibration is carried out

3.7

operating error

the error of a performance characteristic which is obtained at any point within the rated operating conditions

3.8

intrinsic error

the error of a measuring instrument when used under reference conditions

3.9

reference conditions

the appropriate set of influence quantities and performance characteristics, with reference values with their tolerances and reference ranges, with respect to which the intrinsic error is specified

3.10**conditions de stockage et de transport**

conditions extrêmes qu'un instrument de mesure qui n'est pas en fonction peut supporter sans qu'un endommagement ou une dégradation de ses caractéristiques métrologiques se produise lors de sa remise en fonction dans ses conditions de fonctionnement assignées

3.11**sensibilité**

pour une valeur donnée de la grandeur mesurée, rapport entre la variation de la variable observée et la variation correspondante de la grandeur mesurée

3.12**coefficient de variation**

rapport entre l'écart type σ et la valeur absolue de la moyenne arithmétique d'un ensemble n de mesures x_i donné par la formule suivante:

$$v = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \left(\frac{1}{\bar{x}} \right) \times \sqrt{\sum_1^n \frac{(x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}}$$

où

x_i est la $i^{\text{ème}}$ indication donnée par l'instrument ($i = 1, 2, 3, \dots, n$);

\bar{x} est la moyenne arithmétique des n indications prises en considération.

Pour les mesures du taux de comptage (C), le coefficient de variation v_C dépend de la constante de temps (τ):

$$v_C = \frac{1}{\sqrt{2C \times \tau}}$$

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sis/082dfc0-2417-4166-bc90-cff1902ff45d/iec-61874-1998>

3.13**perte de comptage**

réduction du taux de comptage observé du fait du temps de résolution ou des pertes occasionnées par des phénomènes tels que l'empilement des impulsions

3.14**temps de résolution**

plus petit intervalle de temps nécessaire pour séparer l'occurrence de deux impulsions ou événements ionisants consécutifs et permettant cependant de les identifier en tant qu'impulsions ou événements distincts

3.15**correction du temps de résolution (temps mort)**

correction à appliquer pour tenir compte de la perte des impulsions due au temps de résolution

3.16**constante de temps et durée de réponse (t_R)**

temps nécessaire pour atteindre 90 % du taux de comptage C . Il dépend de la constante de temps τ :

$$t_R \approx 2\tau$$