

## საქართველოს სტანდარტი

სსკ:

საიზოლაციო სითხეები - ფარდობითი დიელექტრიკული  
შეღწევადობის, დიელექტრიკული დანაკარგების კოეფიციენტის  
კუთხის ტანგენსისა ( $\tan \delta$ ) და კუთხური წინაღობის განსაზღვრა მუდმივი  
დენის დროს

საინფორმაციო მონაცემები

1 მიღებულია და დაშვებულია სამოქმედოდ: სსიპ-საქართველოს სტანდარტებისა და მეტროლოგიის ეროვნული სააგენტოს გენერალური დირექტორის 15/11/2024 წლის № 79 განკარგულებით

2 მიღებულია „თავეფურცლის“ თარგმნის მეთოდით: სტანდარტიზაციის საერთაშორისო ელექტროტექნიკური კომისიის (იეკ) სტანდარტი იეკ 60247:2004 „საიზოლაციო სითხეები - ფარდობითი დიელექტრიკული შეღწევადობის, დიელექტრიკული დანაკარგების კოეფიციენტის კუთხის ტანგენსისა ( $\tan \delta$ ) და კუთხური წინააღობის განსაზღვრა მუდმივი დენის დროს“

3 პირველად

4 რეგისტრირებულია: სსიპ-საქართველოს სტანდარტებისა და მეტროლოგიის ეროვნული სააგენტოს რეესტრში: 15/11/2024 წელი №268-1.3-040305

წინამდებარე სტანდარტის ნებისმიერი ფორმით გავრცელება სააგენტოს ნებართვის გარეშე აკრძალულია

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC

60247

Troisième édition  
Third edition  
2004-02

---

---

**Liquides isolants –  
Mesure de la permittivité relative,  
du facteur de dissipation diélectrique ( $\tan \delta$ )  
et de la résistivité en courant continu**

**Insulating liquids –  
Measurement of relative permittivity,  
dielectric dissipation factor ( $\tan \delta$ )  
and d.c. resistivity**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 60247:2004

## Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

## Editions 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.

## Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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 cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI** ([www.iec.ch](http://www.iec.ch))
- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI ([http://www.iec.ch/searchpub/cur\\_fut.htm](http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.htm)) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- **IEC Just Published**

Ce résumé des dernières publications parues ([http://www.iec.ch/online\\_news/justpub/jp\\_entry.htm](http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.htm)) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- **Service clients**

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch)  
Tél: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

## Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

## Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. 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.

## Further information on IEC publications

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 this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. 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 also available from the following:

- **IEC Web Site** ([www.iec.ch](http://www.iec.ch))
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site ([http://www.iec.ch/searchpub/cur\\_fut.htm](http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.htm)) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- **IEC Just Published**

This summary of recently issued publications ([http://www.iec.ch/online\\_news/justpub/jp\\_entry.htm](http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.htm)) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- **Customer Service Centre**

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch)  
Tel: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC

60247

Troisième édition  
Third edition  
2004-02

---

---

**Liquides isolants –  
Mesure de la permittivité relative,  
du facteur de dissipation diélectrique ( $\tan \delta$ )  
et de la résistivité en courant continu**

**Insulating liquids –  
Measurement of relative permittivity,  
dielectric dissipation factor ( $\tan \delta$ )  
and d.c. resistivity**

© IEC 2004 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, 3, rue de Varembe, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland  
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

U

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

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	6
INTRODUCTION.....	10
1 Domaine d'application .....	12
2 Références normatives.....	12
3 Termes et définitions .....	12
4 Généralités.....	14
4.1 Permittivité et facteur de dissipation diélectrique ( $\tan \delta$ ).....	14
4.2 Résistivité .....	16
4.3 Ordre des déterminations .....	16
4.4 Facteurs pouvant conduire à des résultats erronés.....	16
5 Appareillage .....	18
5.1 Cellule d'essai.....	18
5.2 Equipement d'essai.....	20
5.3 Verrerie .....	20
5.4 Dispositif de mesure de la permittivité et de la $\tan \delta$ .....	20
5.5 Dispositif de mesure de la résistivité en courant continu.....	20
5.6 Chronomètre .....	20
5.7 Sécurité.....	20
6 Solvant de nettoyage.....	22
7 Nettoyage de la cellule d'essai .....	22
7.1 Procédure de nettoyage par le phosphate trisodique .....	22
7.2 Stockage de la cellule .....	24
8 Echantillonnage.....	24
9 Préparation des échantillons .....	24
10 Traitement et remplissage de la cellule d'essai.....	26
10.1 Traitement de la cellule .....	26
10.2 Remplissage de la cellule.....	26
11 Température d'essai.....	26
12 Mesure du facteur de dissipation ( $\tan \delta$ ).....	28
12.1 Tension de mesure.....	28
12.2 Mesure.....	28
12.3 Rapport .....	28
13 Mesure de la permittivité relative .....	28
13.1 Méthode de mesure.....	28
13.2 Rapport .....	30
14 Mesure de la résistivité en courant continu .....	30
14.1 Tension d'essai .....	30
14.2 Durée de mise sous tension .....	30
14.3 Mesure .....	30
14.4 Rapport .....	32

## CONTENTS

FOREWORD.....	7
INTRODUCTION.....	11
1 Scope.....	13
2 Normative references.....	13
3 Terms and definitions .....	13
4 General .....	15
4.1 Permittivity and dielectric dissipation factor ( $\tan \delta$ ) .....	15
4.2 Resistivity.....	17
4.3 Sequence of determinations.....	17
4.4 Factors leading to erroneous results .....	17
5 Apparatus.....	19
5.1 Test cell .....	19
5.2 Test equipment.....	21
5.3 Glassware .....	21
5.4 Measuring instrument for permittivity and $\tan \delta$ .....	21
5.5 Measuring instrument for d.c. resistivity .....	21
5.6 Time-measuring device.....	21
5.7 Safety.....	21
6 Cleaning solvent .....	23
7 Cleaning the test cell .....	23
7.1 Trisodium phosphate cleaning procedure .....	23
7.2 Storage of cell .....	25
8 Sampling .....	25
9 Preparation of samples .....	25
10 Conditioning and filling the test cell .....	27
10.1 Cell conditioning .....	27
10.2 Filling the cell .....	27
11 Test temperature .....	27
12 Measurement of dissipation factor ( $\tan \delta$ ).....	29
12.1 Test voltage.....	29
12.2 Measurement .....	29
12.3 Report.....	29
13 Measurement of relative permittivity .....	29
13.1 Measurement .....	29
13.2 Report .....	31
14 Measurement of d.c. resistivity.....	31
14.1 Test voltage.....	31
14.2 Time of electrification .....	31
14.3 Measurement .....	31
14.4 Report .....	33

Annexe A (informative) Exemple de procédure possible pour le nettoyage de la cellule d'essai – Procédure par ultrasons ..... 34

Annexe B (informative) Exemple de procédure simplifiée de nettoyage de cellule ..... 36

Annexe C (informative) Autres procédures pour les essais individuels de série du facteur de dissipation diélectrique et de la résistivité des liquides isolants ..... 38

  

Figure 1 – Exemple d'une cellule à trois bornes pour la mesure des liquides ..... 44

Figure 2 – Exemple de blindage de la cellule de la Figure 1 ..... 46

Figure 3 – Exemple d'assemblage de dessin de cellule..... 48

Figure 4 – Exemple d'une cellule à deux bornes pour la mesure dans les liquides ..... 50

Figure 5 – Exemple de cellule d'essai conçue pour liquides diélectriques à faibles pertes ..... 54

საინფორმაციო ნაწილი. სრული ტექსტის სანახავად შეიძინეთ სტანდარტი.



Annex A (informative) Example of an alternative procedure for cleaning the test cell –  
 Ultrasonic procedure ..... 35

Annex B (informative) Example of a simplified cleaning procedure for a test cell ..... 37

Annex C (informative) Alternative procedures for routine testing of dielectric dissipation  
 factor and resistivity of insulating liquids ..... 39

Figure 1 – Example of a three-terminal cell for measurements on liquids ..... 45

Figure 2 – Example of screening for the cell of Figure 1 ..... 47

Figure 3 – Example of assembling drawing of cell ..... 49

Figure 4 – Example of a two-terminal cell for measurements in liquids ..... 51

Figure 5 – Example of a test cell designed for low-loss dielectric liquids ..... 53

საინფორმაციო ნაწილი. სრული ტექსტის საწინააღმდეგო შეიძინეთ სტანდარტი.