

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61034-1

Troisième édition
Third edition
2005-04

PUBLICATION GROUPEE DE SÉCURITÉ
GROUP SAFETY PUBLICATION

**Mesure de la densité de fumées
dégagées par des câbles brûlant
dans des conditions définies –**

**Partie 1:
Appareillage d'essai**

**Measurement of smoke density of cables
burning under defined conditions –**

**Part 1:
Test apparatus**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61034-1:2005

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)
- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) 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 (www.iec.ch/online_news/justpub) 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
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)
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/searchpub) 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 (www.iec.ch/online_news/justpub) 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
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61034-1

Troisième édition
Third edition
2005-04

**PUBLICATION GROUPEE DE SÉCURITÉ
GROUP SAFETY PUBLICATION**

**Mesure de la densité de fumées
dégagées par des câbles brûlant
dans des conditions définies –**

**Partie 1:
Appareillage d'essai**

**Measurement of smoke density of cables
burning under defined conditions –**

**Part 1:
Test apparatus**

© IEC 2005 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 photo-copie 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 Varembé, 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**

N

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION.....	8
1 Domaine d'application	10
2 Références normatives.....	10
3 Termes et définitions	10
4 Détails de l'enceinte d'essai	10
5 Système photométrique	12
6 Source de chaleur normalisée	14
7 Homogénéisation des fumées.....	14
8 Essai à blanc.....	14
8.1 Objet.....	14
8.2 Procédure	14
9 Qualification de l'appareil d'essai	14
10 Essai de combustion de qualification	16
10.1 Objet.....	16
10.2 Préparation du caisson.....	16
10.3 Sources de combustion de qualification.....	16
10.4 Procédure d'essai.....	16
10.5 Calcul.....	16
10.6 Exigences	16
Annexe A (informative) Guide pour la procédure d'essai	24
Bibliographie.....	28
Figure 1 – Vue en plan de l'enceinte d'essai	18
Figure 2 – Système photométrique	20
Figure 3 – Bac métallique	22

CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	9
1 Scope.....	11
2 Normative references.....	11
3 Terms and definitions	11
4 Details of test enclosure	11
5 Photometric system	13
6 Standard fire source	15
7 Smoke mixing.....	15
8 Blank test	15
8.1 Purpose.....	15
8.2 Procedure.....	15
9 Qualification of test apparatus.....	15
10 Qualification burning test	17
10.1 Purpose.....	17
10.2 Preparation of cube	17
10.3 Qualification fire sources	17
10.4 Test procedure	17
10.5 Calculation	17
10.6 Requirements	17
Annex A (informative) Guidance notes.....	25
Bibliography	29
Figure 1 – Plan view of test chamber.....	19
Figure 2 – Photometric system	21
Figure 3 – Metal tray.....	23

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MESURE DE LA DENSITÉ DE FUMÉES DÉGAGÉES PAR DES CÂBLES BRÛLANT DANS DES CONDITIONS DÉFINIES –

Partie 1: Appareillage d'essai

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI 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 61034-1 a été établie par le comité d'études 20 de la CEI: Câbles électriques.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition publiée en 1997 et elle constitue une révision technique.

Les principaux changements par rapport à l'édition précédente sont:

- a) une définition plus précise de l'écran et des orifices;
- b) une définition plus précise du support pour les câbles essayés;
- c) la suppression des petites différences par rapport aux travaux du CENELEC pour obtenir un vote parallèle sur le contenu du texte.

Elle a le statut de publication groupée de sécurité, conformément au Guide 104 de la CEI.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**MEASUREMENT OF SMOKE DENSITY OF CABLES
BURNING UNDER DEFINED CONDITIONS –****Part 1: Test apparatus**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). 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. 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 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 IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61034-1 has been prepared by IEC technical committee 20: Electric cables.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 1997 and constitutes a technical revision.

The principal changes with respect to the previous edition are as follows:

- a) closer definition of the draught screen and the chamber orifices;
- b) closer definition of the support for the cable(s) under test;
- c) removal of minor differences with equivalent CENELEC work to allow parallel voting with that body.

It has the status of a group safety publication in accordance with IEC Guide 104.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
20/754/FDIS	20/766/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.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La CEI 61034 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Mesure de la densité de fumées dégagées par des câbles brûlant dans des conditions définies*,

Partie 1: Appareillage d'essai

Partie 2: Procédure d'essai et exigences

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61034-1:2005

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

FDIS	Report on voting
20/754/FDIS	20/766/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.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

IEC 61034 consists of the following parts, under the general title *Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions*,

Part 1: Test apparatus

Part 2: Test procedure and requirements

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61034-1:2005

INTRODUCTION

La mesure de la densité de fumées est un aspect important dans l'évaluation de la performance des câbles soumis au feu, car elle est liée à l'évacuation des personnes et à l'accès pour la lutte contre l'incendie.

La CEI 61034 est publiée en deux parties, qui spécifient toutes les deux une méthode d'essai pour la mesure de la densité des fumées des câbles brûlant dans des conditions définies. Il est rappelé aux utilisateurs de cet essai que la configuration des câbles dans cet essai (par exemple comme les éprouvettes de câbles ou les faisceaux de câbles) ne représente pas nécessairement les conditions réelles d'installation.

La présente Partie 1 donne les détails de l'appareillage d'essai et de la procédure de vérification à utiliser pour la mesure de la densité des fumées des produits de combustion des câbles brûlant dans des conditions définies. Elle comprend les détails de l'enceinte d'essai d'un volume de 27 m³, le système photométrique pour la mesure lumineuse, la source d'inflammation, la méthode d'homogénéisation des fumées et la procédure de qualification. L'Annexe A donne des indications sur les différents aspects de l'appareil d'essai qui peuvent être utilisés lors de la construction initiale de l'enceinte d'essai.

La Partie 2 donne la procédure d'essai ainsi qu'une annexe informative indiquant des recommandations sur les conditions requises de performance à utiliser lorsque aucune exigence n'est spécifiée dans la norme ou la spécification particulière du câble.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61034-1:2005

INTRODUCTION

The measurement of smoke density is an important aspect in the evaluation of the burning performance of cables as it is related to the evacuation of persons and accessibility for firefighting.

IEC 61034 is published in two parts, which together specify a method of test for measurement of smoke density of cables burning under defined conditions. Users of this test are reminded that the configurations of cable in the test (i.e. as test pieces or bundles of test pieces) may not represent actual installation conditions.

This Part 1 gives details of the test apparatus and verification procedure to be used for the measurement of smoke density of the products of combustion of cables burnt under defined conditions. It includes details of a test enclosure of 27m³ volume, a photometric system for light measurement, the fire source, smoke mixing method and a qualification procedure. Annex A gives guidance on various aspects of the test apparatus which may be useful when first constructing the test enclosure.

Part 2 gives the test procedure, together with an informative annex giving recommended requirements for compliance where no specified requirement is given in the particular cable standard or specification.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61034-1:2005

MESURE DE LA DENSITÉ DE FUMÉES DÉGAGÉES PAR DES CÂBLES BRÛLANT DANS DES CONDITIONS DÉFINIES –

Partie 1: Appareillage d'essai

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61034 fournit les détails de l'appareillage d'essai qui doit être utilisé pour la mesure de l'émission de fumées lorsque des câbles électriques ou à fibres optiques brûlent dans des conditions définies, par exemple quelques câbles brûlant horizontalement. La transmittance de la lumière (I_t) pour des conditions d'essais avec flamme et sans flamme peut être utilisée comme moyen de comparaison entre différents câbles ou pour obéir à des exigences spécifiques.

NOTE Pour les besoins de la présente norme, le terme «câbles électriques» couvre tous les câbles isolés à conducteur métallique utilisés pour la transmission d'énergie ou de signaux.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60695-4, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 4: Terminologie relative aux essais au feu*

Guide CEI 104:1997, *Elaboration des publications de sécurité et utilisation des publications fondamentales de sécurité et publications groupées de sécurité*

ISO/CEI 13943:2000, *Sécurité au feu – Vocabulaire*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans la CEI 60695-4 s'appliquent, ou si le terme n'est pas défini, la définition de l'ISO/CEI 13943 s'applique.

4 Détails de l'enceinte d'essai

L'équipement doit comprendre une enceinte cubique de dimensions intérieures de 3 000 mm $\pm$ 30 mm, construite avec des matériaux appropriés, fixés sur une charpente de cornière en acier. L'un des côtés comporte une porte avec une fenêtre vitrée d'observation. Des fenêtres transparentes étanches (minimum 100 mm $\times$ 100 mm) doivent être prévues sur deux côtés opposés pour permettre la transmission d'un rayon lumineux issu d'un système photométrique horizontal. La distance du sol au centre de ces fenêtres doit être de 2 150 mm $\pm$ 100 mm (voir Figure 1 pour la vue en plan).

Les parois de l'enceinte doivent comporter des orifices au niveau du sol (c'est-à-dire à une distance inférieure à 100 mm du niveau du plancher de la chambre), pour le passage des câbles, etc., et pour permettre à l'enceinte d'être à la pression atmosphérique.

Aucun orifice ne doit être directement situé derrière la source de chaleur ou sur la même paroi. Un minimum de deux orifices doivent être prévus et la surface totale des orifices ouverts durant l'essai doit être de 50 cm² $\pm$ 10 cm².

NOTE 1 Il a été établi que deux orifices, chacun d'une superficie de 25 cm² $\pm$ 5 cm², disposés sur deux côtés opposés, l'un en dessous de la source lumineuse et l'autre en dessous du côté recevant le faisceau lumineux, convenaient.

MEASUREMENT OF SMOKE DENSITY OF CABLES BURNING UNDER DEFINED CONDITIONS –

Part 1: Test apparatus

1 Scope

This part of IEC 61034 provides details of the test apparatus to be used for measuring smoke emission when electric or optical fibre cables are burnt under defined conditions, for example, a few cables burnt horizontally. The light transmittance (I_t) under flaming combustion and smouldering conditions can be used as a means of comparing different cables or complying with specific requirements.

NOTE For the purposes of this standard, the term "electric cable" covers all insulated metallic conductor cables used for the conveyance of energy or signals.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60695-4, *Fire hazard testing – Part 4: Terminology concerning fire tests*

IEC Guide 104:1997, *The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications*

ISO/IEC 13943:2000, *Fire safety – Vocabulary*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions in IEC 60695-4 apply, or if a term is not defined in IEC 60695-4 then the definition in ISO/IEC 13943 applies.

4 Details of test enclosure

The equipment shall comprise a cubic enclosure with inside dimensions of $3\,000\text{ mm} \pm 30\text{ mm}$ and constructed of a suitable material fixed on to a steel angle frame. One side shall have a door, with a glass inspection window. Transparent sealed windows (minimum size $100\text{ mm} \times 100\text{ mm}$) shall be provided on two opposite sides to permit the transmission of a beam of light from the horizontal photometric system. The distance from the floor to the centre of these windows shall be $2\,150\text{ mm} \pm 100\text{ mm}$ (see Figure 1 for plan view).

The walls of the enclosure shall include orifices at ground level (i.e. not greater than 100 mm above the level of the chamber floor) for the passage of cables, etc., and to permit the enclosure to be at atmospheric pressure.

No orifice shall be directly behind the fire source or on the same wall. A minimum of two orifices shall be provided and the total area of the orifices open during the test shall be $50\text{ cm}^2 \pm 10\text{ cm}^2$.

NOTE 1 Two orifices, each with an area of $25\text{ cm}^2 \pm 5\text{ cm}^2$, and located on two opposite walls, one under the light source and one under the receiver have been found to be suitable.

La température ambiante à l'extérieur de l'enceinte doit être de $20\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$ et l'enceinte ne doit pas être exposée directement au rayonnement solaire ou à des conditions climatiques extrêmes.

NOTE 2 Il convient normalement d'avoir la possibilité d'extraire les fumées de l'enceinte après chaque essai, par un conduit comportant une vanne qu'il convient de fermer durant l'essai. Le conduit peut comporter un ventilateur pour augmenter le rendement de l'extraction. Il est recommandé d'ouvrir la porte de l'enceinte pour faciliter le processus d'extraction.

Un paravent de $1\,500\text{ mm} \pm 50\text{ mm}$ de longueur et de $1\,000\text{ mm} \pm 50\text{ mm}$ de hauteur doit être placé dans l'enceinte, à la position indiquée à la Figure 1. Il doit s'appuyer sur la paroi arrière (à une distance maximale de 10 mm) en un point situé à $750\text{ mm} \pm 25\text{ mm}$ de la paroi latérale, et doit être incurvé pour croiser l'axe de l'enceinte à $1\,400\text{ mm} \pm 25\text{ mm}$ depuis le point d'appui à la paroi arrière.

5 Système photométrique

5.1 Le système photométrique est représenté à la Figure 2. La source lumineuse et le récepteur doivent être disposés à l'extérieur, au centre des deux fenêtres situées dans les deux parois opposées du cube, sans contact physique. Le rayon lumineux doit traverser le cube à travers les vitres des fenêtres situées dans les parois.

5.2 La source lumineuse est une lampe à halogène avec filament de tungstène et ampoule claire en quartz ayant les caractéristiques suivantes:

puissance nominale:	100 W;
tension nominale:	12 V (courant continu);
flux lumineux nominal:	2 000 lm à 3 000 lm;
température de couleur nominale:	2 800 K à 3 200 K.

La lampe doit être alimentée avec une tension de $12,0\text{ V} \pm 0,1\text{ V}$ (valeur moyenne). Durant l'essai, la tension doit être stabilisée avec une précision de $\pm 0,01\text{ V}$ (voir A.2c) pour des indications complémentaires). La lampe doit être montée dans un projecteur et le rayon lumineux réglé par un système de lentilles pour donner une surface circulaire uniformément éclairée de $1,5\text{ m} \pm 0,1\text{ m}$ de diamètre sur la paroi intérieure opposée.

5.3 La cellule réceptrice doit être du type au sélénium ou au silicium donnant une réponse spectrale égalant l'observateur de référence photométrique (équivalent à l'oeil humain) de la Commission Internationale de l'Eclairage (CIE). La cellule doit être montée à l'extrémité d'un tube de $150\text{ mm} \pm 10\text{ mm}$ comportant à l'autre extrémité une fenêtre de protection contre la poussière. L'intérieur du tube doit être peint en noir mat pour éviter les réflexions. La cellule doit être reliée à un enregistreur potentiométrique afin de donner une réponse proportionnelle linéaire. La cellule doit être chargée avec une résistance afin de fonctionner dans sa zone de fonctionnement linéaire et l'impédance d'entrée de l'enregistreur doit être au moins 10^4 fois plus grande que la résistance de charge de la cellule qui ne doit pas excéder 100 Ω .

5.4 Le système photométrique doit être alimenté avant l'essai à blanc. Lorsque la stabilité est atteinte, on règle le zéro et la pleine échelle de l'enregistreur doit être réglée pour un éclairage sur le détecteur correspondant à 0 % (absence d'éclairage) et 100 % de lumière transmise.

NOTE 1 Périodiquement, par exemple au début d'une série d'essais, il convient de vérifier les performances de la cellule en plaçant des filtres étalons neutres sur le trajet du rayon lumineux. Il est essentiel que ces filtres couvrent la totalité de l'orifice d'entrée optique de la cellule et que les valeurs de transmittance (ou de densité optique) mesurées par la cellule soient dans la fourchette de $\pm 5\%$ des valeurs calibrées du filtre. Les filtres permettent aussi de vérifier la linéarité de la réponse du détecteur, qui est proportionnelle à l'absorption de lumière dans la gamme utilisée.

NOTE 2 La plupart des filtres neutres sont conçus suivant un paramètre d'absorbance défini qui est le même que le paramètre A défini en 10.5 pouvant être utilisé pour convertir la transmittance mesurée.

The ambient temperature outside the enclosure shall be $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ and the enclosure shall not be directly exposed to sunlight or extreme climatic changes.

NOTE 2 It should normally be possible to extract fumes from the enclosure after each test through a duct complete with valve which should be closed during the test. The duct may include a fan to increase the rate of extraction. It is recommended that the door of the enclosure be opened to assist the extraction process.

A draught screen, $1\,500\text{ mm} \pm 50\text{ mm}$ long and $1\,000\text{ mm} \pm 50\text{ mm}$ high, shall be placed in the enclosure, at the position shown in Figure 1. It shall abut on the back wall (with a maximum gap of 10 mm) at a point $750\text{ mm} \pm 25\text{ mm}$ from the side wall, and shall be curved to intersect the centre line of the enclosure at a point $1\,400\text{ mm} \pm 25\text{ mm}$ from the point of abutment.

5 Photometric system

5.1 The photometric system is illustrated in Figure 2. The light source and the receiver shall be placed externally in the centre of both windows in the two opposite walls of the cube without making physical contact. The light beam shall traverse the cube through the glass windows in the side walls.

5.2 The light source shall be a halogen lamp with a tungsten filament with a clear quartz bulb having the following characteristics:

nominal power:	100 W;
nominal voltage:	12 V d.c.;
nominal luminous flux:	2 000 lm to 3 000 lm;
nominal colour temperature:	2 800 K to 3 200 K.

The bulb shall be supplied with a voltage of $12,0\text{ V} \pm 0,1\text{ V}$ (mean value). During the test, the voltage shall be stabilized to a range of $\pm 0,01\text{ V}$ (see A.2c) for additional guidance.) The lamp shall be mounted in a housing and the beam adjusted by a lens system to give an evenly illuminated circular area of $1,5\text{ m} \pm 0,1\text{ m}$ diameter on the interior of the opposite wall.

5.3 The receptor photocell shall be of the selenium or silicon type with a spectral response matching the International Commission on Illumination (CIE) photopic observer (equivalent to the human eye). The photocell shall be mounted at the end of $150\text{ mm} \pm 10\text{ mm}$ tube with a dust protection window at the other end. The inside of the tube shall be matt black to prevent reflections. The photocell shall be connected to a potentiometric recorder to produce a linear proportional output. The cell shall be resistance-loaded to operate in its linear range and the input impedance of the recorder shall be at least 10^4 times greater than the load resistance of the cell which shall not exceed 100 Ω .

5.4 The photometric system shall be energized before the blank test. When stability has been attained, the zero and full scale reading of the recorder shall be adjusted for light on the detector corresponding to 0 % (absence of light) and 100 % luminous transmission.

NOTE 1 Periodically, for example at the beginning of a test series, the performance of the photocell should be verified by placing standard neutral density filters in the light beam. It is essential that these filters cover the entire optical port of the photocell and the values of transmittance measured by the photocell give a value of parameter A within $\pm 5\%$ of the calibrated value of the filter. The filters should also permit the verification of the linearity of response of the detector which should be proportional to the transmittance of light in the range used.

NOTE 2 Most neutral density filters are designated according to a parameter defined as absorbance which is the same as the parameter A defined in 10.5 which may be used to convert measured transmittance.

6 Source de chaleur normalisée

La source de chaleur normalisée doit consister en $1,00 \text{ l} \pm 0,01 \text{ l}$ d'alcool ayant la composition suivante en volume:

éthanol:	$90 \% \pm 1 \%$
méthanol:	$4 \% \pm 1 \%$
eau:	$6 \% \pm 1 \%$

Lorsqu'un agent dénaturant est ajouté à l'alcool, il ne doit pas avoir d'effet sur l'émission de fumées des câbles en essai.

L'alcool doit être contenu dans un bac réalisé en tôle d'acier galvanisé ou inoxydable avec des bords jointifs étanches, de section tronconique trapézoïdale et ayant les dimensions intérieures suivantes (voir Figure 3):

base inférieure:	$(210 \pm 2) \text{ mm} \times (110 \pm 2) \text{ mm};$
base supérieure:	$(240 \pm 2) \text{ mm} \times (140 \pm 2) \text{ mm};$
hauteur:	$(80 \pm 2) \text{ mm};$
épaisseur des tôles:	$(1,0 \pm 0,1) \text{ mm}.$

Le bac doit être surélevé à une hauteur de $100 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$ au-dessus du plancher de la cabine sur un support qui permet la circulation de l'air, autour et en dessous du bac.

7 Homogénéisation des fumées

Afin d'assurer une répartition uniforme de la fumée, un ventilateur de table doit être placé sur le plancher de la cabine comme indiqué à la Figure 1, l'axe du ventilateur étant entre 200 mm et 300 mm du plancher, et la distance du mur étant de $500 \text{ mm} \pm 50 \text{ mm}$. Ce ventilateur doit avoir des pales de $300 \text{ mm} \pm 60 \text{ mm}$ et un débit de $7 \text{ m}^3/\text{min}$ à $15 \text{ m}^3/\text{min}$. Pendant les essais le ventilateur doit souffler l'air horizontalement, mais la source de chaleur doit être protégée par un écran comme indiqué sur la figure.

NOTE Des ventilateurs convenables peuvent être trouvés en se référant à la CEI 60879:1986.

8 Essai à blanc

8.1 Objet

L'objet de l'essai à blanc est de conditionner l'intérieur de l'enceinte d'essai dans la gamme de températures spécifiée, lorsque cela est nécessaire, avant d'entreprendre les essais.

8.2 Procédure

8.2.1 Brûler approximativement 1 l d'alcool tel que défini à l'Article 6, en vue de préchauffer l'enceinte d'essai.

8.2.2 Purger l'intérieur du cube de tous les produits de combustion, en utilisant le système d'extraction.

9 Qualification de l'appareil d'essai

Afin de s'assurer que la combinaison de l'essai dans le caisson et du système optique produit des résultats concordant avec ceux réalisés dans d'autres caissons lorsque des câbles identiques sont brûlés dans des conditions identiques, l'appareillage d'essai doit être soumis à une qualification. Cette qualification doit être acquise en effectuant l'essai de combustion de qualification (voir Article 10). L'appareillage d'essai doit satisfaire aux exigences requises.

6 Standard fire source

The standard fire source shall be 1,00 l $\pm$ 0,01 l of alcohol having the following composition by volume:

ethanol:	90 % $\pm$ 1 %
methanol:	4 % $\pm$ 1 %
water:	6 % $\pm$ 1 %.

When a denaturing agent is added to the alcohol, it shall have no effect on the smoke emission of any cable under test.

The alcohol shall be contained in a tray made from galvanized or stainless steel with jointed sealed edges, a trapezoidal trunk section and the following interior dimensions (see Figure 3):

bottom base:	(210 $\pm$ 2) mm $\times$ (110 $\pm$ 2) mm;
top base:	(240 $\pm$ 2) mm $\times$ (140 $\pm$ 2) mm;
height:	(80 $\pm$ 2) mm;
thickness of tray:	(1,0 $\pm$ 0,1) mm.

The tray shall be supported at a height of 100 mm $\pm$ 10 mm from the floor on an open sided framework to permit air circulation around and beneath the tray.

7 Smoke mixing

In order to ensure uniform distribution of the smoke, a table-type fan shall be placed on the floor of the cube as shown in Figure 1, the fan axis being between 200 mm and 300 mm from the floor and the distance from the wall being 500 mm $\pm$ 50 mm. The fan shall have a blade sweep of 300 mm $\pm$ 60 mm and a flow rate of 7 m³/min to 15 m³/min. Air shall then be blown horizontally by the fan during the tests but the ignition source shall be protected by the screen as shown.

NOTE Suitable fans may be found by reference to IEC 60879: 1986.

8 Blank test

8.1 Purpose

The purpose of the blank test is to condition the interior of the cube to the specified temperature range, when necessary, prior to carrying out tests.

8.2 Procedure

8.2.1 Burn approximately 1 l of alcohol as detailed in Clause 6, in order to preheat the test enclosure.

8.2.2 Purge the inside of the cube of all combustion products by operating the extraction system.

9 Qualification of test apparatus

In order to ensure that the combination of the test cube and the optical system produce results consistent with other test cubes when identical cables are burnt under the same conditions, the test apparatus shall be subject to qualification. Qualification shall be achieved by carrying out the qualification burning test (see Clause 10). The test apparatus shall meet the stated requirements.

10 Essai de combustion de qualification

10.1 Objet

L'objet de l'essai de combustion de qualification est de vérifier que la fumée produite dans le caisson d'essai donne des valeurs de A_c dans les limites indiquées en 10.6 pour les deux sources d'alcool-toluène décrites en 10.3.

10.2 Préparation du caisson

Nettoyer les vitres du système photométrique pour retrouver une transmission de 100 % après stabilisation de la tension.

Juste avant de commencer l'essai, la température à l'intérieur du caisson doit être comprise dans la gamme de $25\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, lorsqu'elle est mesurée sur la surface de la porte du caisson, du côté intérieur, à une hauteur de 1,5 m à 2,0 m et à un minimum de 0,2 m des parois. Si nécessaire, effectuer un essai à blanc afin de conditionner l'intérieur du caisson dans la gamme de températures spécifiée.

10.3 Sources de combustion de qualification

Des mélanges de toluène (qualité pour analyse) et d'alcool (tel que défini à l'Article 6) doivent être effectués avec les proportions en volume suivantes:

- a) 4 parts de toluène – 96 parts d'alcool,
- b) 10 parts de toluène – 90 parts d'alcool,

en utilisant une pipette et une fiole jaugée pour avoir une mesure précise.

NOTE Le toluène de qualité pour analyse a une pureté supérieure à 99,5 %.

Les mélanges doivent être contenus dans un bac tel que celui décrit à l'Article 6.

10.4 Procédure d'essai

Brûler $1\text{ l} \pm 0,01\text{ l}$ des solutions d'essais spécifiées en 10.3. Enregistrer les minimums mesurés de niveau de transmittance I_t pendant l'essai.

10.5 Calcul

Calculer le paramètre mesuré (A_m) comme suit:

$$A_m = \lg_{10} \frac{I_0}{I_t}$$

où I_0 est la transmittance initiale.

Calculer le paramètre (A_c):

$$A_c = \frac{A_m}{\% \text{ toluène}} \times \frac{\text{Volume du caisson (m}^3\text{)}}{\text{Longueur du trajet optique (m)}}$$

10.6 Exigences

Les valeurs calculées de A_c doivent être comprises dans les limites suivantes:

- 4 % toluène: $0,18\text{ m}^2$ à $0,26\text{ m}^2$;
- 10 % toluène: $0,80\text{ m}^2$ à $1,20\text{ m}^2$.

10 Qualification burning test

10.1 Purpose

The purpose of the qualification burning test is to verify that the smoke produced in the cube gives A_C values within the limits quoted in 10.6 for both of the alcohol/ toluene fire sources described in 10.3.

10.2 Preparation of cube

Clean the windows of the photometric system to regain 100 % transmission after stabilization of the voltage.

Immediately before commencing the test, the temperature inside the cube shall be within the range $25\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ when measured at the internal door surface at a height of 1,5 m to 2,0 m and a minimum of 0,2 m from the walls. If necessary, carry out a blank test in order to condition the interior of the cube to the specific temperature range.

10.3 Qualification fire sources

Mixtures of PA (pro analysis) toluene and alcohol (as defined in Clause 6) shall be made up in the following proportions by volume:

- a) 4 parts toluene to 96 parts alcohol,
- b) 10 parts toluene to 90 parts alcohol,

using a pipette and volumetric flask for accuracy of measurement.

NOTE PA toluene has a purity greater than 99,5 %.

The mixtures shall be contained in a tray as described in Clause 6.

10.4 Test procedure

Burn $1\text{ l} \pm 0,01\text{ l}$ of the test solutions specified in 10.3. Record the minimum measured transmittance level I_t during the test.

10.5 Calculation

Calculate the measured parameter (A_m) as follows:

$$A_m = \lg_{10} \frac{I_0}{I_t}$$

where I_0 is the initial transmittance.

Calculate the standard parameter (A_C):

$$A_C = \frac{A_m}{\% \text{ toluene}} \times \frac{\text{Volume of cube (m}^3\text{)}}{\text{Optical light path (m)}}$$

10.6 Requirements

The calculated values of A_C shall fall between the following limits:

- 4 % toluene: $0,18\text{ m}^2$ to $0,26\text{ m}^2$;
- 10 % toluene: $0,80\text{ m}^2$ to $1,20\text{ m}^2$.

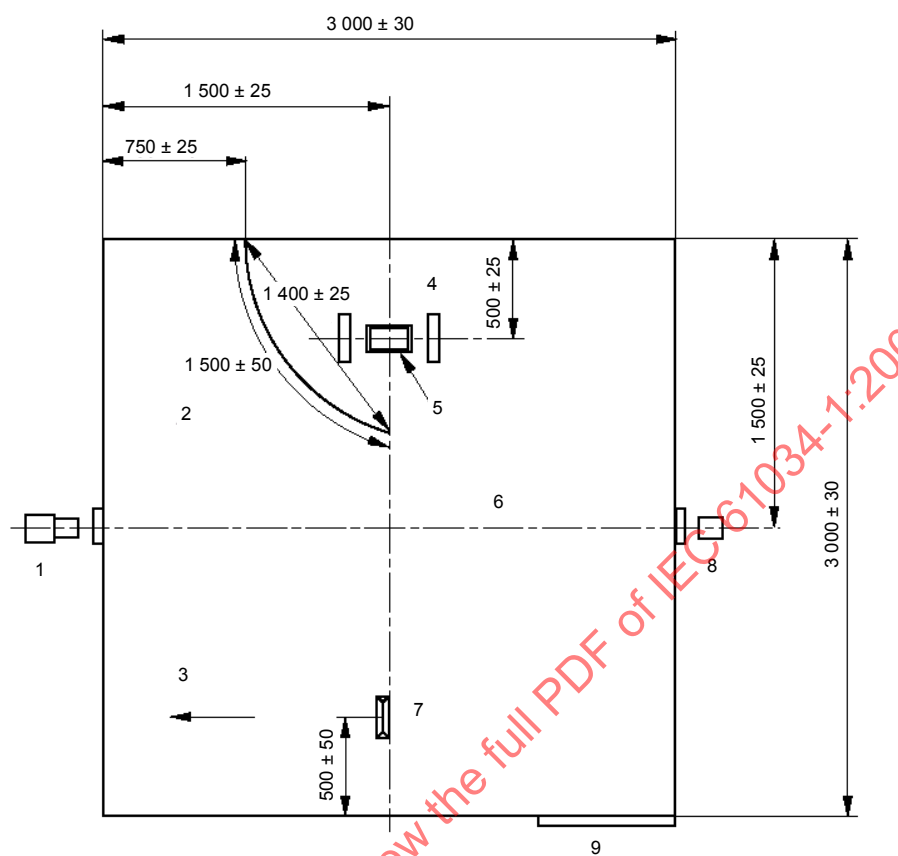
Technical drawing of a square test chamber with dimensions and numbered components:

- Overall Dimensions:**
 - Width: $3\,000 \pm 30$
 - Height: $3\,000 \pm 30$
- Internal Dimensions and Features:**
 - Top-left corner radius: $1\,500 \pm 50$
 - Distance from left wall to start of radius: 750 ± 25
 - Distance from left wall to center of top-left feature: $1\,500 \pm 25$
 - Distance from center of top-left feature to center of top-right feature: $1\,400 \pm 25$
 - Distance from center of top-right feature to right wall: 500 ± 25
 - Distance from bottom wall to center of bottom-right feature: 500 ± 50
- Numbered Components:**
 - 1: Small rectangular component on the left wall.
 - 2: Curved arrow indicating a path or movement.
 - 3: Arrow pointing left, indicating a direction or force.
 - 4: Small rectangular component on the top wall.
 - 5: Small rectangular component on the top wall.
 - 6: Dashed line indicating a horizontal centerline or reference line.
 - 7: Small rectangular component on the bottom wall.
 - 8: Small rectangular component on the right wall.
 - 9: Small rectangular component on the bottom wall.

1	source lumineuse	6	hauteur du trajet optique $2\,150 \pm 100$
2	paravent (hauteur $1\,000 \pm 50$)	7	débit du ventilateur $7\text{ m}^3/\text{min}$ à $15\text{ m}^3/\text{min}$
3	direction du débit d'air du ventilateur	8	cellule photoélectrique
4	support pour les câbles	9	porte
5	bac d'alcool		

Figure 1 – Vue en plan de l'enceinte d'essai

Dimensions in millimetres



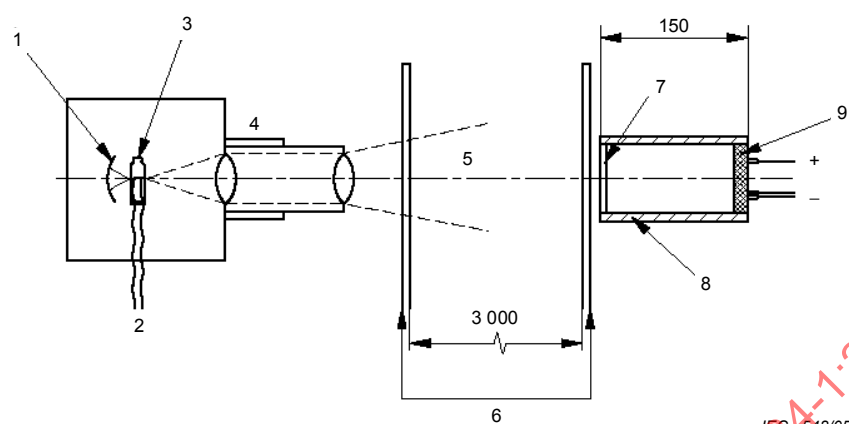
IEC 547/05

Key

- | | |
|--|--|
| 1 light source | 6 optical path height $2\,150 \pm 100$ |
| 2 draught screen (height $1\,000 \pm 50$) | 7 fan flow $7\text{ m}^3/\text{min}$ to $15\text{ m}^3/\text{min}$ |
| 3 direction of air flow from fan | 8 photocell |
| 4 cable support | 9 door |
| 5 alcohol tray | |

Figure 1 – Plan view of test chamber

Dimensions en millimètres



IEC 648/05

Légende

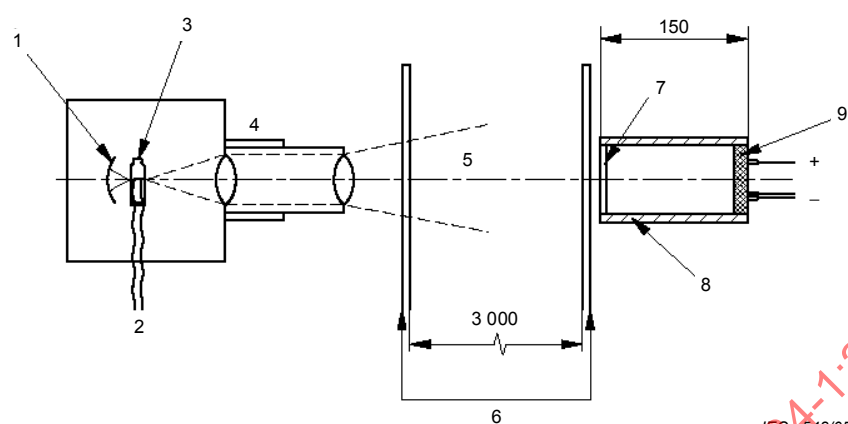
- | | |
|--|---|
| 1 réflecteur | 5 faisceau lumineux |
| 2 alimentation en tension $12,0 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$
(stabilisée avec une tension de $\pm 0,01 \text{ V}$) | 6 fenêtre du cube |
| 3 lampe à quartz/à halogène | 7 fenêtre de protection contre les poussières |
| 4 système optique | 8 tube, surface interne mate |
| | 9 cellule photoélectrique |

La source lumineuse et la cellule photoélectrique ne doivent pas être solidaires des parois du cube.

Le diamètre du cône lumineux sur la surface opposée à la source est de 1,5 m environ.

Figure 2 – Système photométrique

Dimensions in millimetres



IEC 548/05

Key

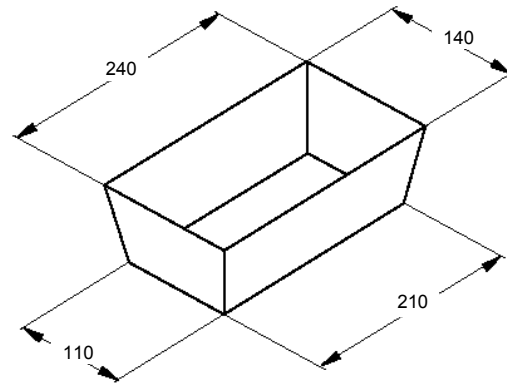
- | | |
|---|------------------------------|
| 1 reflector | 5 light beam |
| 2 voltage supply 12,0 V $\pm$ 0,1 V (stabilized range $\pm$ 0,01 V) | 6 windows of the cube |
| 3 quartz/halogen bulb | 7 window for dust protection |
| 4 lens system | 8 tube, matt finished inside |
| | 9 photocell |

The light source and the photocell shall be physically isolated from the walls of the cube.

The diameter of the cone of light on the opposite face from the source is approximately 1,5 m.

Figure 2 – Photometric system

Dimensions en millimètres

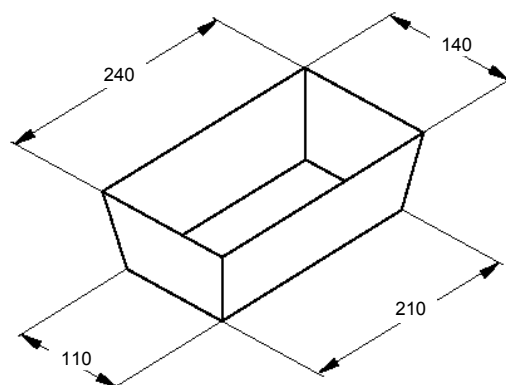


IEC 549/05

Hauteur: 80
Epaisseur: $1 \pm 0,1$
Autres tolérances: ± 2

Figure 3 – Bac métallique

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61034-1:2005

Dimensions in millimetres

IEC 549/05

Height: 80

Thickness: $1 \pm 0,1$ Other tolerances: ± 2 **Figure 3 – Metal tray**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61034-1:2005