NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60618

1978

AMENDEMENT 2
AMENDMENT 2

1997-10

Amendement 2

Diviseurs de tension inductifs

Amendment 2

Inductive voltage dividers

© IEC 1997 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

International Electrotechnical Commission 3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300 e-mail: inmail@iec.ch IEC web site http: //www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE C

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

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le comité d'études 85 de la CEI: Appareillage de mesure des grandeurs électromagnétiques.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
85/164/FDIS	85/175/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cet amendement.

_____

Page 24

7.3 Epreuve de rigidité diélectrique et autres règles de sécurité

Remplacer le texte existant par ce qui suit:

Les prescriptions relatives à l'épreuve de rigidité diélectrique et aux autres mesures de sécurité sont incluses dans la CEI 61010-1: *Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire – Partie 1: Prescriptions générales*, à laquelle on doit se référer.

8.1.1 Les informations suivantes doivent être données par le constructeur:

Supprimer le point m).

Ajouter, à la page 26, les nouveaux points suivants:

dd) Catégorie de surtension

ee) Degré de pollution.

Page 26

Supprimer, en 8.2.1, le point m).

Ajouter, à la page 28, les nouveaux points suivants:

dd) en utilisant le symbole selon la CEI 61010-1, amendement 2, paragraphe 5.1.5;

ee) degré de pollution selon la CEI 61010-1.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

FOREWORD

This amendment has been prepared by IEC technical committee 85: Measuring equipment for electromagnetic quantities.

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

FDIS	Report on voting
85/164/FDIS	85/175/RVD

Full information on the voting for the approval of this amendment can be found in the report on voting indicated in the above table.

_____

Page 25

7.3 Voltage tests and other safety requirements

Replace the existing text by the following:

The requirements for the voltage test and other safety requirements are included in IEC 61010-1: *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use – Part 1: General requirements*, to which reference shall be made.

8.1.1 The following information shall be given by the manufacturer:

Delete item m).

Add, on page 27, the following new items:

dd) Overvoltage category

ee) Pollution degree.

Page 27

Delete, in 8.2.1, item m).

Add, on page 29, the new items as follows:

dd) using the symbol according to IEC 61010-1, amendment 2, subclause 5.1.5.

ee) using the symbol according to IEC 61010-1.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Page 28

8.3.2 La documentation doit préciser également (voir 8.1.1):

Ajouter les lettres dd) et ee) à la fin de la ligne.

8.4 Exemple de marquage d'un DTI

Remplacer le marquage «étoile», symbole de la tension d'épreuve diélectrique par la catégorie de surtension selon la CEI 61010-1, amendement 2, paragraphe 5.1.5, par exemple: CAT II et le degré de pollution, par exemple: Degré de pollution 1.

Remplacer, à la page 30, le point 9) par ce qui suit:

9) La catégorie de surtension: II;

10) Le degré de pollution: 1.

La tension de mode commun est indiquée dans un document séparé, car elle est différente de celles données dans le tableau III.

_____

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

8.3.2 Documentation shall also state (see 8.1.1)

Add the letters dd) and ee) to end of the line.

8.4 Example of the marking of an IVD

Replace the "star" symbol of test voltage by symbol of overvoltage category according to IEC 61010-1, amendment 2,subclause 5.1.5, for instance: CAT II and the pollution degree, for instance: Pollution degree 1.

Replace, on page 31, item 9) by the following new text:

9) The overvoltage category: II;

10) The pollution degree: 1.

The common mode voltage is given in a separate documentation, because it is different from that given in table III.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes n° 85

60051: — Appareils mesureurs électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires.

60051-1 (1984) Première partie: Définitions et prescriptions générales communes à toutes les parties.
Amendement 1 (1994).
Amendement 2 (1995).

60051-2 (1984) Deuxième partie: Prescriptions particulières pour les ampèremètres et les voltmètres.

60051-3 (1984) Troisième partie: Prescriptions particulières pour les wattmètres et les varmètres.
Amendement 1 (1994).

60051-4 (1984) Quatrième partie: Prescriptions particulières pour les fréquencemètres.

60051-5 (1984) Cinquième partie: Prescriptions particulière pour les phasemètres, les indicateurs de facteur de puissance et les synchronoscopes.

60051-6 (1984) Sixième partie: Prescriptions particulières pour les ohmmètres (les impédancemètres) et les conductancemètres.

60051-7 (1984) Septième partie: Prescriptions particulières pour les appareils à fonctions multiples.

60051-8 (1984) Huitième partie: Prescriptions particulières pour les accessoires.

60051-9 (1988) Neuvième partie: Méthodes d'essai recommandées.
Amendement 1 (1994).
Amendement 2 (1995).

60258 (1968)* Appareils de mesure électriques enregistreurs à action directe et leurs accessoires.
Modification n° 1 (1976).

60351: — Expression des qualités des oscillographes cathodiques.

60351-1 (1976) Première partie: Généralités.

60351-2 (1976) Deuxième partie: Oscillographes à mémoire.

60359 (1987) Expression des qualités de fonctionnement des équipements de mesure électriques et électroniques.

60414 (1973)* Règles de sécurité pour les appareils de mesure électriques indicateurs et enregistreurs et leurs accessoires.

60428 (1973)* Piles étalons.

60443 (1974) Alimentations stabilisées à usage de mesure.

60469: — Techniques des impulsions et appareils.

60469-1 (1987) Première partie: Termes et définitions concernant les impulsions.

60469-2 (1987) Deuxième partie: Mesure et analyse des impulsions, considérations générales.

60477: — Résistances de laboratoire.

60477 (1974) Résistances de laboratoire à courant continu.
Amendement 1 (1997).

60477-2 (1979) Deuxième partie: Résistances de laboratoire à courant alternatif.
Amendement 1 (1997).

60485 (1974) Voltmètres numériques et convertisseurs électroniques analogiques-numériques à courant continu.

60523 (1975)* Potentiomètres à courant continu.
Modification n° 1 (1979).
Amendement 2 (1997).

60524 (1975)* Diviseurs de tension à résistances en courant continu à rapports fixes.
Amendement 1 (1981).
Amendement 2 (1997).

60548 (1976) Expression des qualités des oscillographes à échantillonnage.
Amendement 1 (1981).

(suite)

IEC publications prepared by Technical Committee No. 85

60051: — Direct acting analogue electrical measuring instruments and their accessories.

60051-1 (1984) Part 1: Definitions and general requirements common to all parts.
Amendment 1 (1994).
Amendment 2 (1995).

60051-2 (1984) Part 2: Special requirements for ammeters and voltmeters.

60051-3 (1984) Part 3: Special requirements for wattmeters and varmeters.
Amendment 1 (1994).

60051-4 (1984) Part 4: Special requirements for frequency meters.

60051-5 (1984) Part 5: Special requirements for phase meters, power factor meters and synchroscopes.

60051-6 (1984) Part 6: Special requirements for ohmmeters (impedance meters) and conductors meters.

60051-7 (1984) Part 7: Special requirements for multi-function instruments.

60051-8 (1984) Part 8: Special requirements for accessories.

60051-9 (1988) Part 9: Recommended test methods.
Amendment 1 (1994).
Amendment 2 (1995).

60258 (1968)* Direct acting recording electrial measuring instruments and their accessories.
Amendment No. 1 (1976).

60351: — Expression of the properties of cathode-ray oscilloscopes.

60351-1 (1976) Part 1: General.

60351-2 (1976) Part 2: Storage oscilloscopes.

60359 (1987) Expression of the performance of electrical and electronic measuring equipment.

60414 (1973)* Safety requirements for indicating and recording electrical measuring instruments and their accessories.

60428 (1973)* Standard cells.

60443 (1974) Stabilized supply apparatus for measurement.

60469: — Pulse techniques and apparatus.

60469-1 (1987) Part 1: Pulse terms and definitions.

60469-2 (1987) Part 2: Pulse measurement and analysis, general considerations.

60477: — Laboratory resistors.

60477 (1974) Laboratory d.c. resistors.
Amendment 1 (1997).

60477-2 (1979) Part 2: Laboratory a.c. resistors.
Amendment 1 (1997).

60485 (1974) Digital electronic d.c. voltmeters and d.c. electronic analogue-to-digital converters.

60523 (1975)* Direct-current potentiometers.
Amendment No. 1 (1979).
Amendment 2 (1997).

60524 (1975)* Direct-current resistive volt ratio boxes.
Amendment 1 (1981).
Amendment 2 (1997).

60548 (1976) Expression of the properties of sampling oscilloscopes
Amendment 1 (1981).

(continued)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes n° 85 *(suite)*

60564 (1977)* Ponts à courant continu pour mesure de résistance.
Amendement 1 (1981).
Amendement 2 (1997).

60615 (1978) Terminologie pour appareils à micro-ondes.

60618 (1978) Diviseurs de tension inductifs.
Amendement 1 (1981).
Amendement 2 (1997).

60624 (1978) Expression des qualités de fonctionnement des générateurs d'impulsions.

60688 (1992) Transducteurs électriques de mesure convertissant les grandeurs électriques alternatives en signaux analogiques ou numériques.
Amendement 1 (1997).

60714 (1981) Expression des qualités des analyseurs de spectre.

60716 (1981) Expression des qualités des générateurs de signaux.

60776 (1983) Expression des propriétés des analyseurs logiques.

61028 (1991) Appareils électriques de mesure – Enregistreurs X-Y.
Amendement 1 (1995).
Amendement 2 (1997).

61143: — Appareils électriques de mesure – Enregistreurs X-t.

61143-1 (1992) Partie 1: Définitions et prescriptions.
Amendement 1 (1997).

61187 (1993) Equipement de mesures électriques et électroniques – Documentation.

61557: — Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension de 1000 V c.a. et 1500 V c.c. – Dispositifs de contrôle, de mesure ou de surveillance de mesures de protection.

61557-1 (1997) Partie 1: Prescriptions générales.

61557-2 (1997) Partie 2: Résistance d'isolement.

61557-3 (1997) Partie 3: Impédance de boucle.

61557-4 (1997) Partie 4: Résistance de terre, de protection et d'équipotentialité.

61557-5 (1997) Partie 5: Résistance à la terre.

61557-6 (1997) Partie 6: Dispositifs différentiels résiduels (DDR) dans les réseaux TT et TN.

61557-7 (1997) Partie 7: Ordre de phases.

61557-8 (1997) Partie 8: Contrôleurs d'isolement pour réseaux IT.

IEC publications prepared by Technical Committee No. 85 *(continued)*

60564 (1977)* D.C. bridges for measuring resistance.
Amendment 1 (1981).
Amendment 2 (1997).

60615 (1978) Terminology for microwave apparatus.

60618 (1978) Inductive voltage dividers.
Amendment 1 (1981).
Amendment 2 (1997.

60624 (1978) Expression of the performance of pulse generators.

60688 (1992) Electrical measuring transducers for converting a.c. electrical quantities to analogue or digital signals.
Amendment 1 (1997).

60714 (1981) Expression of the properties of spectrum analyzers.

60716 (1981) Expression of the properties of signal generators.

60776 (1983) Expression of the properties of logic analyzers.

61028 (1991) Electrical measuring instruments – X-Y recorder.
Amendment 1 (1995).
Amendment 2 (1997).

61143: — Electrical measuring instruments – X-t recorders.

61143-1 (1992) Part 1: Definitions and requirements.
Amendment 1 (1997).

61187 (1993) Electrical and electronic measuring equipment – Documentation.

61557: — Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1000 V a.c. and 1500 V d.c. – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures.

61557-1 (1997) Part 1: General requirements.

61557-2 (1997) Part 2: Insulation resistance.

61557-3 (1997) Part 3: Loop impedance.

61557-4 (1997) Part 4: Resistance of earth connection and equipotential bonding.

61557-5 (1997) Part 5: Resistance to earth.

61557-6 (1997) Part 6: Residual current devices (RCD) in TT and TN systems.

61557-7 (1997) Part 7: Phase sequence.

61557-8 (1997) Part 8: Insulation monitoring devices for IT systems.

Publication 60618

* Publiées sous la responsabilité du Sous-Comité 13B, voir préface.

* Published under the responsibility of Sub-Committee 13B, see preface.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

ISBN 2-8318-4046-5



ICS 29.200; 17.220.20

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60618

1978

AMENDEMENT 1
AMENDMENT 1

1981-09

Amendement 1

Diviseurs de tension inductifs

Amendment 1

Inductive voltage dividers

© IEC 1981 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

International Electrotechnical Commission 3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300 e-mail: inmail@iec.ch IEC web site http: //www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE A

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

Page 28

Paragraphe 8.3.3, deuxième ligne:
remplacer les points aa), bb), cc)
par a), b), c), aa), bb), cc).

Publication 618 mod. 1 (Septembre 1981)

Page 29

Sub-clause 8.3.3, second line:
delete aa), bb), cc)
and substitute a), b), c), aa), bb), cc).

Publication 618 Amend. 1 (September 1981)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
618

Première édition
First edition
1978-01

Diviseurs de tension inductifs

Inductive voltage dividers



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 618: 1978

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

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: S*ymboles 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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
618

Première édition
First edition
1978-01

Diviseurs de tension inductifs

Inductive voltage dividers

© CEI 1978 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher

Bureau central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembé Genève Suisse

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE
R

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

SOMMAIRE

Pages

PRÉAMBULE 4

PRÉFACE 4

Articles

1. Domaine d'application 6
2. Terminologie 6
   2.1 Diviseur de tension inductif 6
   2.2 Rapport de transfert 6
   2.3 Valeur conventionnelle 6
   2.4 Erreur de rapport de transfert 8
   2.5 Impédance d'entrée 8
   2.6 Impédance de sortie 8
   2.7 Grandeur d'influence 10
   2.8 Variation 10
   2.9 Conditions de référence 10
   2.10 Domaine nominal d'utilisation 10
   2.11 Valeurs limites d'une grandeur d'influence 10
   2.12 Tension nominale d'isolement 10
   2.13 Tension de mode commun 10
   2.14 Courant d'entrée continu en mode série 12
   2.15 Facteur de distorsion 12
   2.16 Ecran électrostatique 12
   2.17 Ecran (circuit) de protection contre les courants de fuite 12
   2.18 Résolution 12
   2.19 Equipement auxiliaire 12
   2.20 Précision 12
3. Classification 14
4. Limites de l'erreur intrinsèque 14
   4.1 Limites admissibles de l'erreur intrinsèque 14
   4.2 Rapports réalisables 14
5. Conditions à respecter pour la détermination des erreurs intrinsèques 18
6. Variations admissibles 20
   6.1 Limites des variations 20
   6.2 Conditions à respecter pour la détermination des variations 20
   6.3 Variation due au courant continu en mode série 22
   6.4 Variation due à l'influence d'une champ magnétique d'origine extérieure 22
7. Prescriptions électriques et mécaniques supplémentaires 22
   7.1 Valeurs limites de la tension d'entrée 22
   7.2 Commutation de la tension d'entrée 22
   7.3 Epreuve de rigidité diélectrique et autres règles de sécurité 24
   7.4 Mesure de la résistance d'isolement 24
   7.5 Conditions limites pour le stockage, le transport et l'utilisation 24
8. Informations, inscriptions et symboles 24
   8.1 Informations 24
   8.2 Inscriptions, symboles et leurs emplacements 26
   8.3 Documentation 28
   8.4 Exemple de marquage d'un DTI 28

ANNEXE A – Rapport de transfert et autres caractéristiques de fonctionnement 32

FIGURES 36

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

CONTENTS

Page

FOREWORD 5

PREFACE 5

Clause

1. Scope 7
2. Terms and definitions 7
   2.1 Inductive voltage divider 7
   2.2 Transfer ratio 7
   2.3 Fiducial value 7
   2.4 Transfer ratio error 9
   2.5 Input impedance 9
   2.6 Output impedance 9
   2.7 Influence quantity 11
   2.8 Variation 11
   2.9 Reference conditions 11
   2.10 Nominal range of use 11
   2.11 Limiting values of an influence quantity 11
   2.12 Circuit insulation voltage (nominal circuit voltage) 11
   2.13 Common mode voltage 11
   2.14 D.C. series mode input current 13
   2.15 Distortion factor 13
   2.16 Electrostatic screen 13
   2.17 Leakage current screen 13
   2.18 Resolution 13
   2.19 Auxiliary equipment 13
   2.20 Accuracy 13
3. Classification 15
4. Limits of intrinsic error 15
   4.1 Permissible limits of intrinsic error 15
   4.2 Selectable ratios 15
5. Conditions for the determination of intrinsic errors 19
6. Permissible variations 21
   6.1 Limits of variations 21
   6.2 Conditions for the determination of the variations 21
   6.3 Variation due to d.c. series mode current 23
   6.4 Variation due to the influence of an externally produced magnetic field 23
7. Additional electrical and mechanical requirements 23
   7.1 Limiting values of input voltage 23
   7.2 Input voltage switching 23
   7.3 Voltage test and other safety requirements 25
   7.4 Insulation resistance test 25
   7.5 Limiting conditions for storage, transport and use 25
8. Information, markings and symbols 25
   8.1 Information 25
   8.2 Markings, symbols and their locations 27
   8.3 Documentation 29
   8.4 Example of the marking of an IVD 29

APPENDIX A – Transfer ratio and other performance characteristics 33

FIGURES 36

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DIVISEURS DE TENSION INDUCTIFS

PRÉAMBULE

1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.

2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.

3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 13B: Equipement de mesure électrique, du Comité d'Etudes N° 13 de la CEI: Mesures électriques.

Des projets furent discutés lors des réunions tenues à La Haye en 1975 et à Varsovie en 1976. A la suite de cette dernière réunion, le projet, document 13B(Bureau Central)55, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en novembre 1976.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')	Hongrie
Allemagne	Italie
Argentine	Japon
Australie	Pologne
Belgique	Roumanie
Canada	Royaume-Uni
Danemark	Suède
Egypte	Suisse
Etats-Unis d'Amérique	Turquie
Finlande	Union des Républiques Socialistes Soviétiques

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme:

Publications n°s 27: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique.
51: Recommandations pour les appareils de mesure électriques indicateurs à action directe et leurs accessoires.
160: Conditions atmosphériques normales pour les essais et les mesures.
186: Transformateurs de tension.
414: Règles de sécurité pour les appareils de mesure électriques indicateurs et enregistreurs et leurs accessoires.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INDUCTIVE VOLTAGE DIVIDERS

FOREWORD

1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.

2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.

3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 13B, Electrical Measuring Equipment, of IEC Technical Committee No. 13, Electrical Measurements.

Drafts were discussed at the meetings held in The Hague in 1975 and in Warsaw in 1976. As a result of this latter meeting, the draft, Document 13B(Central Office)55, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in November 1976.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Argentina	Japan
Australia	Poland
Belgium	Romania
Canada	South Africa (Republic of)
Denmark	Sweden
Egypt	Switzerland
Finland	Turkey
Germany	Union of Soviet Socialist Republics
Hungary	United Kingdom
Italy	United States of America

Other IEC publications quoted in this standard:

Publications Nos. 27: Letter Symbols to be Used in Electrical Technology.
51: Recommendations for Direct Acting Indicating Electrical Measuring Instruments and Their Accessories.
160: Standard Atmospheric Conditions for Test Purposes.
186: Voltage Transformers.
414: Safety Requirements for Indicating and Recording Electrical Measuring Instruments and Their Accessories.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

DIVISEURS DE TENSION INDUCTIFS

1. Domaine d'application

La présente norme s'applique aux diviseurs de tension inductifs conçus pour fournir un certain nombre de rapports précis de tensions alternatives dans un domaine de fréquences et destinés à être utilisés avec une charge négligeable à leur sortie.

Notes 1. — Les dispositifs du type transformateur destinés à alimenter une charge à des fins de mesure font l'objet de la Publication 186 de la CEI: Transformateurs de tension.

2. — Dans certains diviseurs de tension inductifs à cadrans d'affichage multiples, le circuit de réglage correspondant au dernier cadran (le moins significatif) est résistif.

La présente norme ne s'applique pas aux équipements auxiliaires associés aux diviseurs de tension inductifs.

2. Terminologie

Pour la présente norme, les définitions ci-après sont applicables:

2.1 *Diviseur de tension inductif (en abrégé dans la suite du texte «DTI»)*

Dispositif constitué d'un transformateur ou de plusieurs transformateurs connectés entre eux qui, au moyen de commutateurs ou par d'autres moyens, peuvent être disposés de manière à fournir des tensions de sortie égales à une fraction choisie de la tension d'entrée.

Notes 1. — Ces DTI comprennent les dispositifs appelés «autotransformateurs de précision», «transformateurs diviseurs à décades», «diviseurs inductifs» et «transformateurs de rapport».

2. — Les principales caractéristiques des DTI sont discutées dans l'annexe A.

3. — Certains DTI ont un enroulement auxiliaire séparé (enroulement magnétisant) qui assure la magnétisation et compense les pertes du noyau magnétique. L'emploi de cet enroulement augmente beaucoup l'impédance d'entrée de l'enroulement de mesure et réduit les erreurs. On donne à ces DTI le nom de DTI à double circuit.

2.2 *Rapport de transfert*

Rapport entre la valeur complexe de la tension de sortie à vide (vecteur) d'un DTI et la valeur complexe de sa tension d'entrée (vecteur).

2.2.1 *Rapport de transfert nominal*

Rapport entre la tension de sortie à vide et la tension d'entrée indiqué par la (les) position(s) du (des) commutateur(s) ou indiqué par un autre moyen de sélection.

Note. — Ce rapport est un nombre réel sans dimension, obtenu en lisant les cadrans de l'appareil ou une indication équivalente.

2.3 *Valeur conventionnelle*

Valeur à laquelle on se réfère pour spécifier la précision d'un DTI.

La valeur conventionnelle d'un DTI est l'unité, c'est-à-dire le rapport qui correspond (ou qui correspondrait) à une tension de sortie à vide égale à la tension d'entrée.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

INDUCTIVE VOLTAGE DIVIDERS

1. Scope

This standard applies to inductive voltage dividers which are designed to provide a number of accurate ratios of alternating voltage over a range of frequencies and are intended to be used with negligible burden on their output.

Notes 1. — Transformer devices intended to supply a burden for measurement purposes are covered by IEC Publication 186, Voltage Transformers.

2. — In some multi-dial inductive voltage dividers, the setting circuit of the last (least significant) dial is resistive.

This standard does not apply to any auxiliary equipment used with inductive voltage dividers.

2. Terms and definitions

For the purposes of this standard, the following definitions apply:

2.1 *Inductive voltage divider (for brevity, in this standard, referred to as "IVD")*

A device comprising one transformer or more than one interconnected transformers which, by means of switches or otherwise, can be set to provide output voltages equal to a selected proportion of the input voltage.

Notes 1. — Such IVDs include devices which are referred to as "precision autotransformers", "decade transformer dividers", "inductive dividers" and "ratio transformers".

2. — The main characteristics of IVDs are discussed in Appendix A.

3. — Some IVDs have a separate auxiliary winding (the magnetizing winding) which supplies the magnetization and losses of the magnetic core. Use of this winding greatly increases the input impedance of the measuring winding and reduces the errors of the IVD. These IVDs are called "2-stage IVDs".

2.2 *Transfer ratio*

The ratio of the complex value representing the open circuit output voltage (phasor) of an IVD to the complex value representing its input voltage (phasor).

2.2.1 *Nominal transfer ratio*

The ratio between the open circuit output voltage and the input voltage indicated either by the setting(s) of the switch(es) or by some other method of selecting the ratio.

Note. — This ratio is a pure number obtained by reading the instrument dials or similar indication.

2.3 *Fiducial value*

A value to which reference is made in order to specify the accuracy of an IVD.

The fiducial value for an IVD is unity, i.e. the ratio which corresponds (or which would correspond) to an open circuit output voltage equal to the input voltage.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

2.4 *Erreur de rapport de transfert*

Valeur obtenue en soustrayant la valeur vraie du rapport de transfert de la valeur du rapport de transfert nominal.

Notes 1. — Lorsque l'erreur de rapport de transfert est exprimée en fraction de la valeur conventionnelle, la valeur de son expression numérique n'est pas modifiée, car la valeur conventionnelle est un rapport égal à l'unité.

2. — Bien que l'erreur de rapport de transfert (e) soit complexe et comporte une composante en phase (e_p) et une composante en quadrature (e_q), pour les besoins de la présente norme, on n'utilise que le module de cette grandeur complexe.

Le module de l'erreur de rapport de transfert est exprimé mathématiquement par:

$$|e| = \sqrt{e_p^2 + e_q^2}$$ (voir annexe A, article A7).

3. — Le module de l'erreur de rapport de transfert est exprimé en pourcentage (%) ou en parties par million (ppm) ou par une fraction utilisant la notation scientifique de la valeur conventionnelle (voir article 3 et tableau I).

2.4.1 *Erreur intrinsèque de rapport de transfert*

Erreur de rapport de transfert déterminée dans les conditions de référence.

2.5 *Impédance d'entrée*

2.5.1 *Impédance d'entrée de l'enroulement de mesure*

Dans les conditions spécifiées, impédance présentée à la source par un DTI, lorsque ses bornes de sortie sont en circuit ouvert. Pour un diviseur de tension inductif comportant un enroulement magnétisant séparé (transformateur à double circuit), c'est l'impédance obtenue aux bornes de l'enroulement de mesure, lorsque l'enroulement magnétisant est alimenté par une tension de même amplitude et de même phase que la tension existant aux bornes de l'enroulement de mesure.

Note. — L'impédance de l'enroulement magnétisant ne fait pas partie de l'impédance d'entrée de l'enroulement de mesure.

2.5.2 *Impédance d'entrée de l'enroulement magnétisant*

Dans les conditions spécifiées, impédance présentée à la source par l'enroulement magnétisant d'un DTI à double circuit lorsque l'enroulement de mesure est alimenté par une tension de même amplitude et de même phase que la tension aux bornes de l'enroulement magnétisant.

Note. — L'impédance de l'enroulement de mesure ne fait pas partie de l'impédance d'entrée de l'enroulement magnétisant.

2.6 *Impédance de sortie*

Dans les conditions spécifiées, impédance présentée à une charge par un DTI lorsque ses bornes d'entrée sont reliées par une impédance négligeable.

2.6.1 *Résistance de sortie maximale*

Valeur la plus élevée de la composante résistive de l'impédance de sortie réalisable avec les différentes positions du (des) commutateur(s) ou d'un autre dispositif de réglage du rapport.

2.6.2 *Inductance de sortie maximale*

Inductance qui produit, à une fréquence donnée, la valeur la plus élevée de la composante réactive de l'impédance de sortie réalisable avec les différentes positions du (des) commutateur(s) ou d'un autre dispositif de réglage du rapport.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

2.4 *Transfer ratio error*

The value obtained by subtracting the true value of the transfer ratio from the value of the nominal transfer ratio.

Notes 1. — When the transfer ratio error is expressed as a proportion of the fiducial value, its numerical value remains unchanged, as the fiducial value is a ratio of unity.

2. — Although the transfer ratio error (e) is complex, containing both an in-phase (e_p) and a quadrature (e_q) component, for the purpose of this standard, only the modulus of this complex quantity is used.

The modulus of the transfer ratio error is expressed mathematically by:

$|e| = \sqrt{e_p^2 + e_q^2}$ (see Appendix A, Clause A7).

3. — The modulus of the transfer ratio error is expressed in per cent (%), in parts per million (ppm) or in proportional parts using scientific notation, of the fiducial value (see Clause 3 and Table I).

2.4.1 *Intrinsic transfer ratio error*

Transfer ratio error determined under reference conditions.

2.5 *Input impedance*

2.5.1 *Input impedance of the measuring winding*

Under specified conditions, the impedance presented to the source by an IVD when its output terminals are open circuited. For an IVD with a separate magnetizing winding ("2 stage"), this is the impedance at the measuring input terminals when the magnetizing winding is energized by a voltage of the same amplitude and phase as the voltage at the measuring input terminals.

Note. — The impedance of the magnetizing winding is not part of the input impedance of the measuring winding.

2.5.2 *Input impedance of the magnetizing winding*

Under specified conditions, the impedance presented to the source by the magnetizing winding of a 2-stage IVD when the measuring winding is energized by a voltage having the same amplitude and phase as the voltage at the magnetizing winding terminals.

Note. — The impedance of the measuring winding is not part of the input impedance of the magnetizing winding.

2.6 *Output impedance*

Under specified conditions, the impedance presented to any load by an IVD when its input terminals are connected together by a link of negligible impedance.

2.6.1 *Maximum output resistance*

The highest value of the resistive component of the output impedance at any setting of the switch(es) or other ratio adjusting arrangement.

2.6.2 *Maximum output inductance*

The inductance which, at a particular frequency, produces the highest value of the reactive component of the output impedance at any setting of the switch(es) or other ratio adjusting arrangement.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

2.7 *Grandeur d'influence*

Grandeur qui peut produire une variation indésirable du rapport de transfert d'un DTI.

Note. — En général, il s'agit de grandeurs telles que tension d'entrée, fréquence, température ambiante, humidité. Ces grandeurs ont des domaines de référence et des domaines nominaux d'utilisation qui sont donnés dans les tableaux appropriés.

2.8 *Variation*

Différence entre les valeurs vraies du rapport de transfert, lorsqu'une des grandeurs d'influence prend successivement deux valeurs spécifiées différentes, toutes les autres grandeurs d'influence restant dans les conditions de référence.

2.9 *Conditions de référence*

Ensemble des conditions spécifiées dans lesquelles le DTI est conçu pour satisfaire aux prescriptions relatives aux erreurs intrinsèques de rapport de transfert. Ces conditions peuvent être l'une des suivantes:

2.9.1 *Valeur de référence*

Valeur spécifiée d'une grandeur d'influence pour laquelle, compte tenu des tolérances, le DTI est conçu pour satisfaire aux prescriptions relatives aux erreurs intrinsèques de rapport de transfert.

2.9.2 *Domaine de référence*

Plage spécifiée des valeurs d'une grandeur d'influence dans laquelle le DTI est conçu pour satisfaire aux prescriptions relatives aux erreurs intrinsèques de rapport de transfert.

2.10 *Domaine nominal d'utilisation*

Plage spécifiée des valeurs que peut prendre chacune des grandeurs d'influence sans que la variation sorte des limites spécifiées.

2.11 *Valeurs limites d'une grandeur d'influence*

Valeurs extrêmes que peut prendre une grandeur d'influence sans que le DTI soit endommagé ou altéré de manière permanente au point de ne plus satisfaire aux prescriptions de sa classe de précision.

2.12 *Tension nominale d'isolement*

Tension la plus élevée par rapport à la terre à laquelle peut (peuvent) être porté(s) un ou plusieurs circuits d'un DTI, sans que le DTI risque de devenir dangereux au toucher.

2.13 *Tension de mode commun*

Tension qui existe entre, d'une part, la ou les bornes communes des circuits d'entrée et de sortie et, d'autre part, la borne de terre, la borne de l'écran de protection contre les courants de fuite ou la borne de l'écran électrostatique, s'il y a lieu, séparées ou réunies (selon la spécification).

Note. — Dans le cas de circuits d'entrée et de sortie sans point commun, la tension de mode commun se définit pour chaque circuit entre une borne spécifiée de ce circuit et la borne de terre ou, s'il y a lieu, la borne de l'écran électrostatique, selon le mode de branchement spécifié.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

2.7 *Influence quantity*

A quantity which is liable to cause unwanted variation in the transfer ratio of an IVD.

Note. — Generally, it covers such quantities as input voltage and frequency, ambient temperature and humidity. These quantities will have reference ranges and nominal ranges of use, which are given in the appropriate tables.

2.8 *Variation*

The difference between the true values of the transfer ratio when an influence quantity assumes successively two different specified values, all other influence quantities remaining within their reference conditions.

2.9 *Reference conditions*

The specified conditions under which the IVD is intended to comply with the requirements concerning intrinsic transfer ratio errors. These conditions may have either of the following:

2.9.1 *Reference value*

A specified single value of an influence quantity at which, within the stated tolerance, the IVD is intended to comply with the requirements concerning intrinsic transfer ratio errors.

2.9.2 *Reference range*

A specified range of values of an influence quantity within which the IVD is intended to comply with the requirements concerning intrinsic transfer ratio errors.

2.10 *Nominal range of use*

A specified range of values which each influence quantity can assume without causing a variation exceeding the specified limits.

2.11 *Limiting values of an influence quantity*

Extreme values which an influence quantity may assume without the IVD being damaged or permanently altered in such a way that it no longer satisfies the requirements of its accuracy class.

2.12 *Circuit insulation voltage (nominal circuit voltage)*

The highest voltage with respect to earth which may be applied to any circuit of an IVD so that the IVD is unlikely to become dangerous to touch.

2.13 *Common mode voltage*

Any voltage which exists between the common input-output terminal(s) and the earth terminal, the leakage current screen terminal or the electrostatic screen terminal (if any), separately or collectively (as specified).

Note. — When the input and output circuits do not have a common point, the common mode voltage is defined between a specified terminal of each circuit and the earth terminal or screen terminal, according to the method of connection specified.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

2.14 *Courant d'entrée continu en mode série*

Valeur du courant continu entrant par les bornes d'entrée.

2.15 *Facteur de distorsion*

Rapport de la valeur efficace du contenu en harmoniques à la valeur efficace de la grandeur non sinusoïdale.

2.16 *Ecran électrostatique*

Enveloppe conductrice ou revêtement conducteur destiné à protéger l'espace qu'elle ou qu'il délimite contre les effets électrostatiques extérieurs.

2.17 *Ecran (circuit) de protection contre les courants de fuite*

Ecran (circuit) conducteur destiné à éviter que des courants de fuite à la terre puissent influencer les résultats de mesure.

Note. — La borne de l'écran de protection contre les courants de fuite est souvent appelée «borne de garde».

2.18 *Résolution*

Variation du rapport de transfert correspondant soit au pas le plus petit, soit à la plus petite division du cadran de plus faible valeur (le moins significatif).

2.19 *Equipement auxiliaire*

Equipement additionnel incorporé ou non dans le DTI et indispensable pour permettre au DTI de fonctionner avec la précision et la sécurité spécifiées.

2.20 *Précision*

La précision d'un DTI est définie par les limites du module de l'erreur intrinsèque de rapport de transfert et par les limites des variations de ce module dues aux grandeurs d'influence (voir annexe A, article A8).

Notes 1. — La précision est définie en fonction du module de l'erreur de rapport de transfert (voir paragraphe 2.4) qui est une description unique représentant d'une manière pratique l'erreur effective du DTI.

2. — La précision d'un DTI peut également être indiquée, partiellement, au moyen de la composante en phase de l'erreur du rapport de transfert. Cette précision n'est pas définie dans la présente norme et n'est soumise à aucune prescription. Cependant, lorsqu'un certificat est fourni, il est utile d'indiquer la composante en phase de l'erreur, celle-ci pouvant être facilement vérifiée par l'utilisateur (voir paragraphe 8.1.2).

2.20.1 *Classe de précision*

Ensemble des DTI satisfaisant à toutes les prescriptions de la présente norme et dont la précision est caractérisée par le même nombre.

2.20.2 *Indice de classe*

Nombre qui désigne la classe de précision.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

2.14 *D.C. series mode input current*

The value of the direct current which enters the input terminals.

2.15 *Distortion factor*

The ratio of the r.m.s. value of the harmonic content to the r.m.s. value of the non-sinusoidal quantity.

2.16 *Electrostatic screen*

An electrically conductive enclosure or coating intended to protect the enclosed space from external electrostatic influences.

2.17 *Leakage current screen*

A conductive path which prevents leakage currents to earth from affecting the results of measurements.

Note. — The terminal of the leakage current screen is often called "guard terminal".

2.18 *Resolution*

The change of transfer ratio corresponding either to the smallest step or to the smallest division on the lowest (least significant) dial.

2.19 *Auxiliary equipment*

Additional equipment, which is or is not an integral part of the IVD and is necessary to enable the IVD to operate accurately and safely as specified.

2.20 *Accuracy*

The accuracy of an IVD is defined by the limits of the modulus of intrinsic transfer ratio error and by the limits of variations of this modulus due to influence quantities (see Appendix A, Clause A8).

Notes 1. — The accuracy is defined in terms of the modulus of the transfer ratio error (see Sub-clause 2.4) which is a single descriptor representing, in a practical way, the effective error of the IVD.

2. — The accuracy of an IVD can also be stated, in part, by the in-phase component of its transfer ratio error. It is not defined in this way in this standard, and no requirements are given for it. However, when a certificate is provided, it is useful to give the in-phase error component, which can be easily verified by the user (see Sub-clause 8.1.2).

2.20.1 *Accuracy class*

A class of IVDs, the accuracy of all of which can be designated by the same number if they comply with all the requirements of this standard.

2.20.2 *Class index*

The number which designates the accuracy class.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

3. Classification*

Les DTI peuvent être désignés suivant les classes de précision définies au paragraphe 2.20.1 comme suit:

a) 0,0000001 – 0,0000002 – 0,0000005 – 0,000001...0,1.
- Ces valeurs sont exprimées en pourcentage de la valeur conventionnelle.

b) 0,001 ppm – 0,002 ppm – 0,005 ppm – 0,01 ppm...1000 ppm.
- Ces valeurs sont exprimées en millionièmes (parties par million) de la valeur conventionnelle.

c) 1×10^{-9} – 2×10^{-9} – 5×10^{-9} – 1×10^{-8}...1×10^{-3}.
- Ces valeurs sont exprimées par un seul chiffre multiplié par une puissance entière de dix (cette notation est appelée couramment «notation scientifique») et représentent une fraction de la valeur conventionnelle.

L'indice de classe d'un DTI peut être donné en utilisant l'une ou l'autre des méthodes de classification.

Note. — La série complète des indices de classe est donnée au tableau I.

4. Limites de l'erreur intrinsèque

Les DTI doivent satisfaire aux limites de l'erreur intrinsèque de rapport de transfert spécifiées pour leurs classes de précision respectives, pendant la durée d'une année comptée à partir de la date du certificat délivré lors de la livraison ou d'une autre date fixée d'un commun accord entre le constructeur (ou le fournisseur responsable) et l'utilisateur, sous réserve que les conditions d'emploi, de transport et de stockage prescrites par le constructeur soient satisfaites.

Note. — Pour les DTI, la stabilité du rapport de transfert en fonction du temps est une caractéristique essentielle. Ici, elle est spécifiée seulement pour la durée d'une année, mais l'expérience a montré que les rapports de transfert sont pratiquement indépendants du temps. Cependant, ces rapports peuvent être altérés par une manipulation particulièrement brutale, par la saturation du noyau résultant de l'application d'une haute tension à l'entrée, par la magnétisation du noyau due au passage de courant continu dans le DTI ou par la présence d'une résistance de contact élevée dans les commutateurs.

4.1 *Limites admissibles de l'erreur intrinsèque*

Les DTI étant placés dans les conditions de référence indiquées au tableau II, le module de l'erreur intrinsèque de rapport de transfert ne doit pas dépasser les limites indiquées au tableau I pour la classe de précision correspondante.

4.2 *Rapports réalisables*

Sauf spécification contraire, tous les rapports qu'il est possible de réaliser doivent avoir la même classe de précision.

---

* Les trois méthodes indiquées ici sont d'usage courant. Jusqu'ici, il n'existe pas de convention internationale.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

3. Classification*

IVDs may be classified according to their accuracy classes as defined in Sub-clause 2.20.1 as follows:

a) 0.0000001 – 0.0000002 – 0.0000005 – 0.000001...0.1.
– These values are expressed in per cent of the fiducial value.

b) 0.001 ppm – 0.002 ppm – 0.005 ppm – 0.01 ppm...1000 ppm.
– These values are expressed in parts per million (ppm) of the fiducial value.

c) 1×10^{-9} – 2×10^{-9} – 5×10^{-9} – 1×10^{-8}...1×10^{-3}.
– These values are expressed by a single digit multiplied by an integral power of ten (commonly called: "scientific notation") as a proportion of the fiducial value.

The class index of an IVD can be given using any of these classification methods.

Note. — The full set of class indices is given in Table I.

4. Limits of intrinsic error

IVDs shall comply with the limits of intrinsic transfer ratio error specified for their respective classes for a duration of one year from the date of certification associated with delivery or another date to be agreed upon by the manufacturer or responsible supplier and the user, provided that the conditions of use, transport and storage specified by the manufacturer are complied with.

Note. — For IVDs, stability of transfer ratio with regard to time is an essential characteristic. Here, it is specified only for the duration of one year, but experience has shown that the ratios are essentially independent of time. However, the ratios may be altered by extreme physical abuse, by core saturation resulting from high-level input switching, by magnetization of the core due to direct current flowing through the IVD or by the occurrence of high-contact resistance in switches.

4.1 *Permissible limits of intrinsic error*

When an IVD is under the reference conditions given in Table II, the modulus of the intrinsic transfer ratio error shall not exceed the values given in Table I relating to its class index.

4.2 *Selectable ratios*

Unless otherwise specified, all selectable transfer ratios shall have the same accuracy class.

---

* All three methods mentioned here are in common use. No international convention has yet been established.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

TABLEAU I

Limites du module de l'erreur intrinsèque de rapport de transfert exprimées en fonction de la valeur conventionnelle

Indice de classe			Limites du module de l'erreur intrinsèque de rapport de transfert		
(%)	(ppm)	Notation scientifique	(%)	(ppm)	Notation scientifique
0,000 000 1	0,001	1×10^{-9}	± 0,000 000 1	± 0,001	$\pm 1 \times 10^{-9}$
0,000 000 2	0,002	2×10^{-9}	± 0,000 000 2	± 0,002	$\pm 2 \times 10^{-9}$
0,000 000 5	0,005	5×10^{-9}	± 0,000 000 5	± 0,005	$\pm 5 \times 10^{-9}$
0,000 001	0,01	1×10^{-8}	± 0,000 001	± 0,01	$\pm 1 \times 10^{-8}$
0,000 002	0,02	2×10^{-8}	± 0,000 002	± 0,02	$\pm 2 \times 10^{-8}$
0,000 005	0,05	5×10^{-8}	± 0,000 005	± 0,05	$\pm 5 \times 10^{-8}$
0,000 01	0,1	1×10^{-7}	± 0,000 01	± 0,1	$\pm 1 \times 10^{-7}$
0,000 02	0,2	2×10^{-7}	± 0,000 02	± 0,2	$\pm 2 \times 10^{-7}$
0,000 05	0,5	5×10^{-7}	± 0,000 05	± 0,5	$\pm 5 \times 10^{-7}$
0,000 1	1	1×10^{-6}	± 0,000 1	± 1	$\pm 1 \times 10^{-6}$
0,000 2	2	2×10^{-6}	± 0,000 2	± 2	$\pm 2 \times 10^{-6}$
0,000 5	5	5×10^{-6}	± 0,000 5	± 5	$\pm 5 \times 10^{-6}$
0,001	10	1×10^{-5}	± 0,001	± 10	$\pm 1 \times 10^{-5}$
0,002	20	2×10^{-5}	± 0,002	± 20	$\pm 2 \times 10^{-5}$
0,005	50	5×10^{-5}	± 0,005	± 50	$\pm 5 \times 10^{-5}$
0,01	100	1×10^{-4}	± 0,01	± 100	$\pm 1 \times 10^{-4}$
0,02	200	2×10^{-4}	± 0,02	± 200	$\pm 2 \times 10^{-4}$
0,05	500	5×10^{-4}	± 0,05	± 500	$\pm 5 \times 10^{-4}$
0,1	1 000	1×10^{-3}	± 0,1	± 1 000	$\pm 1 \times 10^{-3}$

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

TABLE I

Limits of the modulus of the intrinsic transfer ratio error expressed as a proportion of the fiducial value

Class index			Limits of the modulus of the intrinsic transfer ratio error		
(%)	(ppm)	Scientific notation	(%)	(ppm)	Scientific notation
0.000 000 1	0.001	1×10^{-9}	± 0.000 000 1	± 0.001	$\pm 1 \times 10^{-9}$
0.000 000 2	0.002	2×10^{-9}	± 0.000 000 2	± 0.002	$\pm 2 \times 10^{-9}$
0.000 000 5	0.005	5×10^{-9}	± 0.000 000 5	± 0.005	$\pm 5 \times 10^{-9}$
0.000 001	0.01	1×10^{-8}	± 0.000 001	± 0.01	$\pm 1 \times 10^{-8}$
0.000 002	0.02	2×10^{-8}	± 0.000 002	± 0.02	$\pm 2 \times 10^{-8}$
0.000 005	0.05	5×10^{-8}	± 0.000 005	± 0.05	$\pm 5 \times 10^{-8}$
0.000 01	0.1	1×10^{-7}	± 0.000 01	± 0.1	$\pm 1 \times 10^{-7}$
0.000 02	0.2	2×10^{-7}	± 0.000 02	± 0.2	$\pm 2 \times 10^{-7}$
0.000 05	0.5	5×10^{-7}	± 0.000 05	± 0.5	$\pm 5 \times 10^{-7}$
0.000 1	1	1×10^{-6}	± 0.000 1	± 1	$\pm 1 \times 10^{-6}$
0.000 2	2	2×10^{-6}	± 0.000 2	± 2	$\pm 2 \times 10^{-6}$
0.000 5	5	5×10^{-6}	± 0.000 5	± 5	$\pm 5 \times 10^{-6}$
0.001	10	1×10^{-5}	± 0.001	± 10	$\pm 1 \times 10^{-5}$
0.002	20	2×10^{-5}	± 0.002	± 20	$\pm 2 \times 10^{-5}$
0.005	50	5×10^{-5}	± 0.005	± 50	$\pm 5 \times 10^{-5}$
0.01	100	1×10^{-4}	± 0.01	± 100	$\pm 1 \times 10^{-4}$
0.02	200	2×10^{-4}	± 0.02	± 200	$\pm 2 \times 10^{-4}$
0.05	500	5×10^{-4}	± 0.05	± 500	$\pm 5 \times 10^{-4}$
0.1	1 000	1×10^{-3}	± 0.1	± 1 000	$\pm 1 \times 10^{-3}$

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

5. Conditions à respecter pour la détermination des erreurs intrinsèques

5.1 Les conditions de référence relatives à chacune des grandeurs d'influence sont indiquées au tableau II.

TABLEAU II

Conditions de référence et tolérances pour les grandeurs d'influence

Grandeur d'influence	Conditions de référence, sauf indication contraire du constructeur	Tolérances admises pour les essais [1]
Température ambiante	Sa valeur doit être indiquée [2]	Température de référence ± 10 °C
Humidité relative	10% à 60%	—
Position	Quelconque	—
Tension d'entrée	Tension de référence [3]	± 5%
Tension de mode commun en courant alternatif	Nulle	1% de la tension d'entrée
Fréquence	Fréquence de référence [3]	± 2%
Courant d'entrée continu en mode série [4]	Nul	100 nA
Champ magnétique d'origine extérieure	Absence totale	Valeur du champ magnétique terrestre
Facteur de distorsion de la tension d'entrée	Nul	1%

[1] Pour un domaine de référence, aucune tolérance n'est admise.
[2] Doit être choisie parmi celles qui sont prescrites par la Publication 160* de la CEI, c'est-à-dire 20 °C, 23 °C ou 27 °C.
[3] Doit être indiquée par le constructeur.
[4] Ceci s'applique également au courant continu qui circule entre les bornes de sortie.

5.2 Avant toute mesure, on doit respecter un temps suffisant pour que le DTI atteigne un état stable en équilibre avec les valeurs de référence des grandeurs d'influence.

5.3 S'il y a lieu, la durée d'application de la tension d'entrée nécessaire avant la mesure doit être indiquée par le constructeur. En l'absence d'indication, cette durée est nulle, mais elle est soumise aux prescriptions indiquées au paragraphe 7.2.

5.4 S'il existe un écran de protection contre les courants de fuite, cet écran doit être utilisé selon les instructions du constructeur.

S'il existe un écran électrostatique distinct du circuit de protection contre les courants de fuite, cet écran doit être relié à la terre.
Si le boîtier est conducteur, il doit être relié à la terre.

5.5 Toutes autres conditions nécessaires doivent être indiquées par le constructeur.

---

* Conditions atmosphériques normales pour les essais et les mesures.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

5. Conditions for the determination of intrinsic errors

5.1 The reference conditions relative to each of the influence quantities are shown in Table II.

TABLE II

Reference conditions and tolerances of the influence quantities

Influence quantity	Reference conditions unless otherwise stated by the manufacturer	Tolerances permitted for testing purposes [1]
Ambient temperature	Value to be marked [2]	Reference temperature ± 10 °C
Relative humidity	10% to 60%	—
Position	Any	—
Input voltage	Reference voltage [3]	± 5%
A.C. common mode voltage	Zero	1% of input voltage
Frequency	Reference frequency [3]	± 2%
D.C. series mode input current [4]	Zero	100 nA
Externally produced magnetic field	Total absence	Value of terrestrial magnetic field strength
Input voltage distortion factor	Zero	1%

[1] For a reference range, no tolerance is allowed.
[2] Should be selected from 20 °C, 23 °C or 27 °C which are in accordance with IEC Publication 160*.

[3] To be stated by the manufacturer.
[4] This also applies to direct current which enters the output terminals.

5.2 Before any measurement, sufficient time shall elapse for the IVD to reach a stable state and to be in equilibrium with the reference values of the influence quantities.

5.3 If relevant, the necessary duration of application of the input voltage prior to the measurement shall be stated by the manufacturer. In the absence of any such statement, this duration shall be zero but subject to the requirements specified in Sub-clause 7.2.

5.4 The leakage current screen, if any, shall be used in accordance with the manufacturer's instructions.

The electrostatic screen, if any, and if separate from the leakage current screen, shall be connected to earth.
The enclosure, if conductive, shall be connected to earth.

5.5 Any other conditions which are also necessary shall be stated by the manufacturer.

---

* Standard Atmospheric Conditions for Test Purposes.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

6. Variations admissibles

6.1 *Limites des variations*

Lorsque le DTI est placé dans les conditions de référence données au tableau II et que l'on fait varier une seule grandeur d'influence conformément aux prescriptions du paragraphe 6.2, la variation ne doit pas dépasser les valeurs indiquées au tableau III.

TABLEAU III

Limites du domaine nominal d'utilisation et variations admissibles

Grandeur d'influence	Limites du domaine nominal d'utilisation, sauf spécification contraire du constructeur	Variation admissible exprimée en pourcentage de l'indice de classe
Température ambiante	Température de référence ± 15 °C	20
Humidité relative	10% et 75%	30
Tension d'entrée	5% et 100% de la tension U_f ou U_c: la plus petite des deux [1]	50
Tension de mode commun en courant alternatif	0% et 100% de la tension d'entrée	50
Fréquence	[2]	100
Courant d'entrée continu en mode série	0 et la valeur maximale [3]	50
Champ magnétique d'origine extérieure	0 et la valeur maximale [3]	50
Facteur de distorsion de la tension d'entrée	5%	10

1) Voir paragraphe 7.1.
2) La plage doit être indiquée par le constructeur.
3) La valeur maximale doit être indiquée par le constructeur.

6.2 *Conditions à respecter pour la détermination des variations*

6.2.1 Les variations doivent être déterminées pour chacune des grandeurs d'influence. Lors de chaque détermination, toutes les autres grandeurs d'influence doivent être maintenues dans leurs conditions de référence.

6.2.2 La variation est évaluée comme suit:

6.2.2.1 Lorsqu'une valeur de référence est assignée à une grandeur d'influence, on fait varier celle-ci entre cette valeur et une valeur quelconque dans les limites du domaine nominal d'utilisation indiquées au tableau III.

6.2.2.2 Lorsqu'un domaine de référence et un domaine nominal d'utilisation sont assignés à une grandeur d'influence, on fait varier celle-ci entre chacune des limites du domaine de référence et une valeur quelconque de la partie du domaine nominal d'utilisation qui est adjacente à la limite considérée du domaine de référence.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

6. Permissible variations

6.1 *Limits of variations*

When the IVD is under the reference conditions given in Table II and a single influence quantity is varied in accordance with Sub-clause 6.2, the variation shall not exceed the values specified in Table III.

TABLE III

Limits of the nominal range of use and permissible variation

Influence quantity	Limits of the nominal range of use unless otherwise stated by the manufacturer	Permissible variation expressed as a percentage of the class index
Ambient temperature	Reference temperature ± 15 °C	20
Relative humidity	10% and 75%	30
Input voltage	5% and 100% of the voltage U_f or U_c whichever is the smaller [1]	50
A.C. common mode voltage	0% and 100% of input voltage	50
Frequency	[2]	100
D.C. series mode input current	0 and maximum value [3]	50
Externally produced magnetic field	0 and maximum value [3]	50
Input voltage distortion factor	5%	10

[1] See Sub-clause 7.1.
[2] Range to be stated by the manufacturer.
[3] Maximum value to be stated by the manufacturer.

6.2 *Conditions for the determination of the variations*

6.2.1 Variations shall be determined for each influence quantity. During each determination all other influence quantities shall be maintained at their reference conditions.

6.2.2 The variation is assessed as follows:

6.2.2.1 When a reference value is assigned to an influence quantity, it shall be varied between that value and any value within the limits of the nominal range of use as given in Table III.

6.2.2.2 When a reference range and a nominal range of use are assigned to an influence quantity, it shall be varied between each of the limits of the reference range and any value in that part of the nominal range of use adjacent to the chosen limit of the reference range.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

6.2.3 Le constructeur peut indiquer des combinaisons supplémentaires plus larges de tension et de fréquence associées à d'autres classes de précision.

6.3 *Variation due au courant continu en mode série*

Les essais pour déterminer l'influence d'un courant continu en mode série ne sont à effectuer que par accord entre le constructeur et l'utilisateur.

6.4 *Variation due à l'influence d'un champ magnétique d'origine extérieure*

La variation ne doit pas dépasser la limite indiquée par le constructeur (voir tableau III), lorsqu'elle est déterminée à l'intérieur du domaine nominal d'utilisation indiqué par le constructeur (voir tableau III).

L'appareillage d'essai peut être celui décrit dans la Publication 51 de la CEI: Recommandations pour les appareils de mesure électriques indicateurs à action directe et leurs accessoires (paragraphe 6.3.4) ou, par accord entre le constructeur et l'utilisateur, être constitué par d'autres dispositifs produisant un champ magnétique homogène approprié en l'absence du DTI à essayer. Le courant circulant dans la bobine doit être, successivement, un courant continu dans chacune des deux directions, puis un courant alternatif à la fréquence de référence. Dans ce dernier cas, on doit faire varier la phase entre le courant dans la bobine et la tension d'entrée du DTI en couvrant une étendue complète de 360°.

7. Prescriptions électriques et mécaniques supplémentaires

7.1 *Valeurs limites de la tension d'entrée*

La valeur de la tension d'entrée admissible ne doit pas dépasser la plus petite des deux valeurs données ci-dessous:

a) Une valeur efficace maximale U_c, indiquée par le constructeur.

b) Une valeur proportionnelle à la fréquence, applicable aux basses fréquences et donnée par l'expression:

$$U_f = k f$$

où:
U_f = valeur efficace exprimée en volts
k = constante déclarée par le constructeur, et
f = fréquence en hertz

7.2 *Commutation de la tension d'entrée*

7.2.1 Les DTI des classes de précision $1 \times 10^{-6} \ldots 1 \times 10^{-3}$ (0,000 1...0,1) (1 ppm...1 000 ppm) doivent être capables de supporter, sans perte de précision, l'application ou la suppression soudaine à leur entrée de la moitié de la tension d'entrée admissible, cette variation étant appliquée en un point quelconque de son onde.

7.2.2 Pour les DTI des classes de précision $1 \times 10^{-9} \ldots 5 \times 10^{-7}$ (0,000 000 1...0,000 05) (0,001...0,5 ppm), le constructeur peut indiquer une fraction inférieure à la moitié de la tension d'entrée admissible. En l'absence d'indication, la fraction à utiliser est celle indiquée au paragraphe 7.2.1.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

6.2.3 Wider combinations of voltage and frequency associated with other accuracy classes may be stated by the manufacturer.

6.3 *Variation due to d.c. series mode current*

Tests to determine the effect of a d.c. series mode current are only to be carried out by agreement between the manufacturer and the user.

6.4 *Variation due to the influence of an externally produced magnetic field*

The variation shall not exceed the limit specified by the manufacturer (see Table III) when determined within the nominal range of use specified by the manufacturer (see Table III).

The test apparatus may be that described in IEC Publication 51, Recommendations for Direct Acting Indicating Electrical Measuring Instruments and Their Accessories (Sub-clause 6.3.4) or, upon agreement between the manufacturer and the user, other devices may be used which produce an adequate homogeneous magnetic field in the absence of the IVD under test. The current in the coil shall be, in sequence, direct current in each direction and alternating current at the reference frequency. In the latter case, the phase relationship between the current in the coil and the IVD input voltage shall be changed through a full range of 360°.

7. Additional electrical and mechanical requirements

7.1 *Limiting values of input voltage*

The value of the permissible input voltage is given in two parts, neither of which shall be exceeded:

a) A maximum r.m.s. voltage, U_c, to be stated by the manufacturer.

b) A value proportional to frequency, dominant at lower frequencies, given by the expression:

$$U_f = k f$$

where:
U_f = r.m.s. value in volts
k = constant to be stated by the manufacturer, and
f = frequency in hertz

7.2 *Input voltage switching*

7.2.1 IVDs of accuracy classes $1 \times 10^{-6} \ldots 1 \times 10^{-3}$ (0.0001...0.1) (1 ppm...1000 ppm) shall be capable of withstanding, without deterioration in accuracy, the sudden application to or removal from their inputs of half the value of the permissible input voltage at any point on the input supply waveform.

7.2.2 For IVDs of accuracy classes $1 \times 10^{-9} \ldots 5 \times 10^{-7}$ (0.0000001...0.00005) (0.001 ppm...0.5 ppm) the manufacturer may state a lower fraction than half the value of the permissible input voltage. In the absence of such a statement, the fraction shall be as given in Sub-clause 7.2.1.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

7.3 *Epreuve de rigidité diélectrique et autres règles de sécurité*

Les prescriptions relatives à l'épreuve de rigidité diélectrique figurent dans la Publication 414 de la CEI: Règles de sécurité pour les appareils de mesure électriques indicateurs et enregistreurs et leurs accessoires, à laquelle on doit se référer.

7.4 *Mesure de la résistance d'isolement*

Les valeurs de la résistance d'isolement, mesurées soit sous tension continue de 500 V ± 10%, soit sous tension nominale d'isolement ± 10%, en choisissant la tension la plus élevée, entre deux points quelconques non destinés à être connectés entre eux, ne doivent pas être inférieures à 1 GΩ.

La mesure doit être faite entre 1 min et 2 min après l'application de la tension.

7.5 *Conditions limites pour le stockage, le transport et l'utilisation*

Sauf indication contraire du constructeur, les DTI doivent être capables de supporter sans dommage l'exposition aux températures ambiantes comprises entre −10 °C à +50 °C. Après retour aux conditions de référence, les diviseurs de tension doivent satisfaire aux prescriptions de la présente norme.

Le constructeur doit indiquer, s'il y a lieu, les conditions limites supplémentaires nécessaires à la garantie de l'intégrité du DTI.

8. Informations, inscriptions et symboles

8.1 *Informations*

8.1.1 Les informations suivantes doivent être données par le constructeur:

a) Nom ou marque du constructeur ou du fournisseur responsable.

b) Référence de type donnée par le constructeur ou le fournisseur responsable.

c) Numéro de série. S'il y a accord entre le constructeur et l'utilisateur, les numéros de série peuvent être supprimés pour les DTI des classes de précision de $1 \times 10^{-6} \ldots 1 \times 10^{-3}$ (0,0001...0,1) (1 ppm...1000 ppm).

d) Indice de classe.

e) Domaine des rapports de transfert nominaux.

f) Résolution.

g) Température de référence.

h) Domaine nominal d'utilisation pour la température, si celui-ci est différent de celui indiqué au tableau III.

i) Valeurs limites de la tension d'entrée.

j) Tension de référence.

k) Valeur ou domaine de référence pour la fréquence.

l) Domaine nominal d'utilisation pour la fréquence.

m) Tension d'épreuve.

n) Valeur de U_c (voir paragraphe 7.1*a)*).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

7.3 *Voltage test and other safety requirements*

The requirements for the voltage test are included in IEC Publication 414: Safety Requirements for Indicating and Recording Electrical Measuring Instruments and Their Accessories, to which reference shall be made.

7.4 *Insulation resistance test*

The value of d.c. insulation resistance measured at 500 V ± 10% or at the circuit insulation voltage (nominal circuit voltage) ± 10%, whichever is the greater, between any two points which are not intended to have any connection between them, shall be not less than 1 GΩ.

The measurement shall be made between 1 min and 2 min after the application of the voltage.

7.5 *Limiting conditions for storage, transport and use*

Unless otherwise stated by the manufacturer, IVDs shall be capable of withstanding exposure to ambient temperatures within the range − 10 °C to + 50 °C without damage. After returning to reference conditions, IVDs shall meet the requirements of this standard.

The manufacturer shall specify any additional limiting conditions required to ensure the integrity of the IVD.

8. Information, markings and symbols

8.1 *Information*

8.1.1 The following information shall be given by the manufacturer:

a) Manufacturer's name or mark or that of the responsible supplier.

b) Type reference given by the manufacturer or responsible supplier.

c) Serial number. When agreed between the manufacturer and user, the serial number may be omitted for IVDs of accuracy classes $1 \times 10^{-6} \ldots 1 \times 10^{-3}$ (0.0001...0.1) (1 ppm...1000 ppm).

d) Class index.

e) Range of nominal transfer ratios.

f) Resolution.

g) Reference temperature.

h) Nominal range of use for temperature if different from that given in Table III.

i) Limiting values of input voltage.

j) Reference voltage.

k) Reference value (range) for frequency.

l) Nominal range of use for frequency.

m) Test voltage.

n) Value of U_c (see Sub-clause 7.1*a)*).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

o) Valeur de k, donnée en volts par hertz (voir paragraphe 7.1*b)*).

p) Valeur de la variation brusque de tension admissible (voir paragraphe 7.2.2).

q) S'il y a lieu, position de référence et domaine nominal d'utilisation pour la position.

r) Caractéristiques essentielles de l'équipement auxiliaire, s'il y a lieu.

s) Schéma des circuits, valeurs des composants et nomenclature des pièces qui peuvent être remplacées.

t) Impédance d'entrée de l'enroulement de mesure dans les conditions de référence.

u) Impédance d'entrée de l'enroulement magnétisant (s'il y a lieu) dans les conditions de référence.

v) Résistance de sortie maximale et inductance de sortie maximale dans les conditions de référence.

w) Valeur maximale du courant d'entrée continu en mode série.

x) Valeur maximale du champ magnétique d'origine extérieure.

y) Valeur (domaine) de référence et domaine nominal d'utilisation pour les autres grandeurs d'influence, s'ils sont différents de ceux donnés aux tableaux II et III.

z) Durée prescrite d'application de la tension d'entrée avant une mesure, si elle n'est pas nulle.

8.1.2 Lorsque la fourniture d'un certificat est prévue par accord entre le constructeur ou le fournisseur responsable et l'utilisateur, ce certificat doit contenir les informations suivantes:

aa) Valeur(s) certifiée(s) du (des) rapport(s) de transfert et son (leur) incertitude.

bb) Date de la certification.

cc) Désignation de l'autorité de certification.

8.2 *Inscriptions, symboles et leurs emplacements*

Les inscriptions et les symboles doivent être lisibles et indélébiles.

Les unités S.I., ainsi que leurs préfixes, doivent être indiqués en utilisant les symboles donnés dans la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique.

Les symboles spécifiés au tableau IV doivent être utilisés, s'il y a lieu.

8.2.1 Les informations suivantes doivent être indiquées sur une plaque signalétique ou sur le boîtier (voir paragraphe 8.1.1):

a), b), c);

d) en utilisant les symboles E-1, E-5 ou E-6;

g), h), i), j), k), n), o);

m) en utilisant les symboles C-1 à C-3 de la Publication 414 de la CEI;

q) en utilisant les symboles D-1 à D-6.

De plus, les inscriptions et le symbole suivants doivent figurer:

– «Diviseur de tension inductif», cette inscription peut être faite dans n'importe quelle langue;

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

o) Value of k given in volts per hertz (see Sub-clause 7.1*b)*).

p) Value of the permissible switching voltage (see Sub-clause 7.2.2).

q) Where relevant, reference position and nominal range of use for position.

r) Where relevant, essential parameters of the auxiliary equipment.

s) Circuit diagram, values of components and list of replaceable parts.

t) Input impedance of the measuring winding under reference conditions.

u) Input impedance of the magnetizing winding (if any) under reference conditions.

v) Maximum output resistance and maximum output inductance under reference conditions.

w) Maximum value of d.c. series mode input current.

x) Maximum value of externally produced magnetic field.

y) Reference value (range) and nominal range of use for other influence quantities if different from those given in Table II and Table III.

z) Required duration of application of the input voltage prior to measurement, if not zero.

8.1.2 If a certificate is supplied by agreement between the manufacturer or responsible supplier and the user, it shall contain the following information:

aa) Certified value(s) of transfer ratio(s) together with their uncertainties.

bb) Date of certification.

cc) Designation of certifying authority.

8.2 *Markings, symbols and their locations*

The markings and symbols shall be legible and indelible.

S.I. units, together with their prefixes, shall be marked using the symbols given in IEC Publication 27, Letter Symbols to be Used in Electrical Technology.

The symbols specified in Table IV shall be used where relevant.

8.2.1 The following information shall be marked on a nameplate or on the case (see Sub-clause 8.1.1):

a), b), c);

d) using symbols E-1, E-5 or E-6;

g), h), i), j), k), n), o);

m) using symbols C-1 to C-3 from IEC Publication 414;

q) using symbols D-1 to D-6.

In addition, the following markings and symbol shall be made:

– "Inductive voltage divider" or this term in another language;

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

- le symbole F-33, indiquant que toute autre information essentielle est donnée dans un document séparé, s'il y a lieu;
- lorsque la valeur ou le domaine de référence est indiqué, les valeurs correspondantes doivent être soulignées.

8.2.2 Toutes les bornes doivent être repérées par une marque indiquant leur fonction.

8.2.3 Les autres informations peuvent être données soit sur la plaque signalétique, soit sur le boîtier, soit dans un document séparé.

8.3 *Documentation*

8.3.1 La documentation doit indiquer:

- les prescriptions de mise en service;
- les modalités à respecter pour assurer la conformité avec les prescriptions de la présente norme;
- s'il y a lieu, les opérations d'entretien courant.

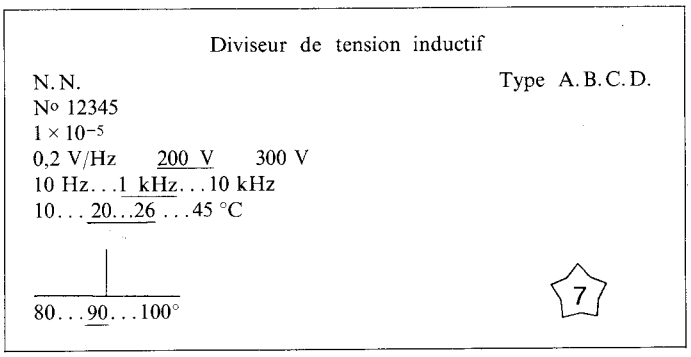
8.3.2 La documentation doit préciser également (voir paragraphe 8.1.1):

a), b), c), e), f), l), n), o), p), r), s), t), u), v), w), x), y), z).

8.3.3 Le certificat prévu au paragraphe 8.1.2, lorsqu'il est fourni, doit donner les informations:

aa), bb), cc).

8.4 *Exemple de marquage d'un DTI*



Dans cet exemple, les inscriptions signifient:

1) Diviseur de tension inductif du type A.B.C.D., numéro de série 12345; fabriqué par N.N.
2) Indice de classe: 1×10^{-5} (à la place, on peut marquer 0,001 ou 10 ppm).
3) Valeur de la constante k: 0,2 V/Hz.
4) Tension de référence: 200 V.
5) Valeur maximale de la tension d'entrée admissible (U_e): 300 V.
6) Fréquence de référence: 1 kHz; domaine nominal d'utilisation pour la fréquence: 10 Hz à 10 kHz.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

– where relevant, symbol F-33 showing that some other essential information is given in a separate document;

– if a reference value or a reference range is marked, it shall be identified by underlining.

8.2.2 Each terminal shall be marked to show its function.

8.2.3 Additional information may be given on a nameplate, or on the case, or in a separate document.

8.3 *Documentation*

8.3.1 Documentation shall state:

– method of putting into operation;

– procedures for establishing compliance with the performance requirements of this standard;

– recommended routine maintenance, if relevant.

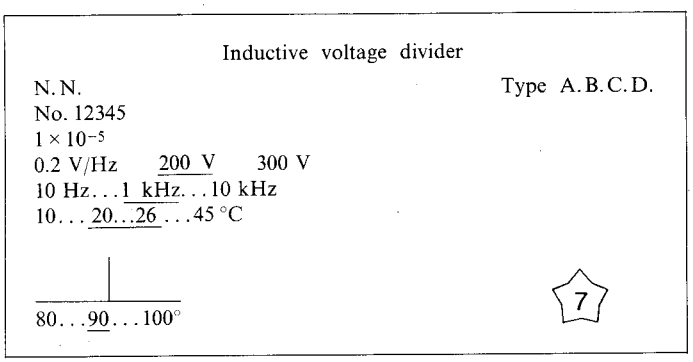
8.3.2 Documentation shall also state (see Sub-clause 8.1.1):

a), b), c), e), f), l), n), o), p), r), s), t), u), v), w), x), y), z).

8.3.3 The certificate referred to in Sub-clause 8.1.2, when supplied, shall state:

aa), bb), cc).

8.4 *Example of the marking of an IVD*



The above markings give the following information:

1) IVD, type A.B.C.D., serial number 12345, manufactured by N.N.

2) The class index is 1×10^{-5} (0.001 or 10 ppm may be marked instead).

3) The value of the constant k is 0.2 V/Hz.

4) The reference voltage is 200 V.

5) The maximum value of the input voltage (U_e) is 300 V.

6) The reference frequency is 1 kHz and the nominal range of use for frequency is from 10 Hz to 10 kHz.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

7) Domaine de référence pour la température: 20 °C à 26 °C; domaine nominal d'utilisation pour la température: 10 °C à 45 °C. (Ces valeurs sont indiquées, car elles diffèrent de celles données aux tableaux II et III.)

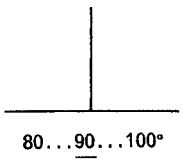
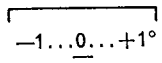
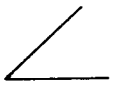
8) Le symbole de position (symbole D-4) indique que la position de référence est le plan d'appui vertical avec un domaine nominal d'utilisation de 10° autour de la verticale.

9) Le DTI a supporté une épreuve de rigidité diélectrique de 7 kV correspondant à une tension nominale d'isolement de 3 kV (voir Publication 414 de la CEI).

TABLEAU IV

Symboles utilisés pour le marquage des diviseurs de tension inductifs

La majorité de ces symboles proviennent de la Publication 51 de la CEI, tableau XI.

N°	Désignation	Symbole
D	**Position d'utilisation**	
D-1	Diviseur de tension inductif à utiliser avec plan d'appui vertical	
D-2	Diviseur de tension inductif à utiliser avec plan d'appui horizontal	
D-3	Diviseur de tension inductif à utiliser avec plan d'appui incliné (par exemple de 60°) par rapport à l'horizontale	
D-4	Diviseur de tension inductif à utiliser comme pour D-1 Domaine nominal d'utilisation 80°...100°	
D-5	Diviseur de tension inductif à utiliser comme pour D-2 Domaine nominal d'utilisation −1°...+1°	
D-6	Diviseur de tension inductif à utiliser comme pour D-3 Domaine nominal d'utilisation 45°...75°	

N°	Désignation	Symbole
E	**Classe de précision**	
E-1	Indice de classe (par exemple 0,01) se référant aux erreurs exprimées en pourcentage de la valeur conventionnelle	0,01
E-5	Indice de classe (par exemple 1×10^{-4}) se référant aux erreurs exprimées en fonction de la valeur conventionnelle en utilisant la notation scientifique	1×10^{-4}
E-6	Indice de classe (par exemple 100 ppm) se référant aux erreurs exprimées en parties par million de la valeur conventionnelle	100 ppm
F	**Symboles généraux**	
F-27	Ecran électrostatique	
F-31	Borne de terre	
F-33	Référence à un document séparé	

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

7) The reference range for temperature is from 20 °C to 26 °C and the nominal range of use for temperature is from 10 °C to 45 °C. (These values are shown because they are different from those given in Tables II and III.)

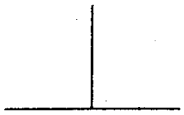
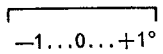
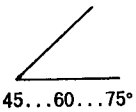
8) The position symbol (symbol D-4) indicates that the reference position is with the supporting surface vertical with a nominal range of use of 10° around the vertical.

9) The IVD has withstood a voltage test of 7 kV based on the circuit insulation voltage (nominal circuit voltage) of 3 kV (see IEC Publication 414).

TABLE IV

Symbols for marking inductive voltage dividers

The majority of these symbols have been taken from IEC Publication 51, Table XI.

No.	Item	Symbol	No.	Item	Symbol
D	**Position of use**		**E**	**Accuracy class**	
D-1	IVD to be used with the supporting surface vertical		E-1	Class index (e.g. 0.01) with errors expressed as a percentage of the fiducial value	0.01
D-2	IVD to be used with the supporting surface horizontal				
D-3	IVD to be used with the supporting surface inclined (e.g. 60°) from the horizontal plane		E-5	Class index (e.g. 1×10^{-4}) with errors expressed as a proportion of the fiducial value using scientific notation	1×10^{-4}
D-4	Example for IVD to be used as D-1 Nominal range of use 80°...100°		E-6	Class index (e.g. 100 ppm) with errors expressed in parts per million of the fiducial value	100 ppm
D-5	Example for IVD to be used as D-2 Nominal range of use −1°...+1°		**F**	**General symbols**	
			F-27	Electrostatic screening	
D-6	Example for the IVD to be used as D-3 Nominal range of use 45°...75°		F-31	Earth terminal	
			F-33	Refer to a separate document	

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

ANNEXE A

RAPPORT DE TRANSFERT ET AUTRES CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT

A1. Un diviseur de tension inductif (DTI) consiste, essentiellement, en un transformateur à prises intermédiaires (habituellement un autotransformateur) qui fournit un rapport de la tension de sortie à la tension d'entrée presque exactement égal au rapport du nombre de spires de sortie au nombre de spires d'entrée. De plus, l'impédance de sortie est faible (couramment quelques ohms) et l'impédance d'entrée est élevée (couramment des dizaines ou des centaines de milliers d'ohms). La stabilité d'un DTI est nettement meilleure que ne l'implique sa classe de précision, pourvu qu'il ne soit pas utilisé anormalement. Ces propriétés remarquables sont obtenues lorsque le DTI est construit correctement; des réglages précis ultérieurs ne sont pas nécessaires.

A2. Le rapport de transfert (paragraphe 2.2) est la caractéristique principale d'un DTI. Il est défini comme étant le rapport de la tension de sortie à vide à la tension d'entrée. Ainsi, en utilisation, ce rapport de transfert est presque toujours inférieur à l'unité. Les DTI sont rarement utilisés comme dispositifs élévateurs (de tension), pour lesquels les erreurs sont beaucoup plus grandes.

A3. Le fonctionnement d'un DTI est caractérisé par l'imperfection de son rapport de transfert. Le rapport de transfert nominal (paragraphe 2.2.1), qui est le rapport de transfert désiré, généralement indiqué sur les cadrans de réglage et par le rapport des nombres de spires, diffère du rapport de transfert vrai d'une certaine quantité qui constitue l'imperfection. Cette imperfection est appelée «erreur de rapport de transfert» (paragraphe 2.4).

Pour un DTI ayant un rapport de transfert nominal compris entre 0 et 1, le module de l'erreur de rapport de transfert se comporte habituellement comme l'indique la figure 1, page 36. Comme ce module n'est pas proportionnel au rapport de transfert nominal, l'erreur admissible du module du rapport de transfert est la même pour tous les rapports de transferts nominaux, pour une classe de précision donnée de DTI.

A4. La figure 2, page 36, représente le schéma simplifié d'un DTI à une seule décade, afin d'illustrer quelques problèmes de connexion. X et Y sont les points où les fils de liaison aux bornes A et B quittent le transformateur. Théoriquement, les fils menant aux bornes «1,0» et «0,0» (ou aux contacts du commutateur) sont reliés aux points X et Y. La tension appliquée au transformateur de division est, par conséquent, légèrement inférieure à la tension d'entrée à cause de l'impédance des fils de connexion AX et BY et du courant qui parcourt l'enroulement et cause une chute de tension, donc une erreur.

A5. Une autre source d'erreur possible est le manque de certitude en ce qui concerne les points entre lesquels la tension de sortie est mesurée. Si le DTI est monté en dispositif à trois bornes, la tension de sortie est prise entre C et B et dépasse ainsi la valeur correcte d'une quantité égale à la tension existant entre Y et B. Cependant, un DTI à trois bornes est quelquefois muni d'une quatrième borne E, reliée à la borne basse B, de l'entrée. Dans ce cas, le DTI fonctionne en dispositif à trois bornes, bien qu'il semble être un dispositif à quatre bornes.

Si le DTI est monté en dispositif à quatre bornes, avec la borne basse de sortie D connectée à Y, un rapport de transfert nominal (rapport affiché) de 0,0 doit fournir une tension de sortie égale à zéro. Mais, comme cela est expliqué à l'article A4, la tension à diviser est légèrement inférieure à la tension d'entrée.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

APPENDIX A

TRANSFER RATIO AND OTHER PERFORMANCE CHARACTERISTICS

A1. An inductive voltage divider (IVD) consists essentially of a tapped transformer (usually an auto-transformer) which produces a ratio of output voltage to input voltage almost exactly equal to the ratio of the output turns to the input turns. In addition, the output impedance is low (typically a few ohms) and the input impedance is high (typically tens or hundreds of thousands of ohms). The stability of an IVD is substantially better than is implied by its accuracy class provided that it is not misused. These remarkable properties are achieved if the IVD is properly made: there is no need for subsequent accurate adjustments.

A2. Transfer ratio (Sub-clause 2.2) is the principal characteristic of an IVD. It is defined as the ratio of the open circuit output voltage to the input voltage. In use, the transfer ratio is thus almost always less than unity. IVDs are rarely used as step-up devices where the errors are much larger.

A3. The performance of an IVD is characterized by the imperfection of its transfer ratio. The nominal transfer ratio (Sub-clause 2.2.1) which is the intended transfer ratio, usually given by the indication of the setting dials and by the turns ratio, differs from the true transfer ratio by this imperfection, which is called the transfer ratio error (Sub-clause 2.4).

For an IVD having nominal transfer ratios between 0 and 1, the modulus of the transfer ratio error is usually as shown in Figure 1, page 36. Because this modulus is not proportional to the nominal transfer ratio, the permissible modulus of the transfer ratio error in this standard is the same for all nominal transfer ratios for a given accuracy class of IVD.

A4. Figure 2, page 36, is a simplified circuit diagram of a single decade IVD to illustrate some connection problems. The points X and Y represent the points at which the wires to the input terminals A and B leave the transformer. Ideally the wires leading to the "1.0" and "0.0" terminals (or switch contacts) are connected to points X and Y. The voltage applied to the divider transformer is therefore slightly smaller than the input voltage due to the impedance of the connecting wires AX and BY and the current flowing in the winding producing a voltage drop and hence an error.

A5. An additional possible source of error is the lack of certainty about the points between which the output voltage is measured. If the IVD is arranged as a 3-terminal device, the output is taken between C and B and thus exceeds the correct value by the voltage between Y and B. However, a 3-terminal IVD is sometimes provided with a fourth (output low) terminal E, connected by a link to the input low terminal B. In this case, the IVD functions as a 3-terminal device, although appearing to be a 4-terminal device.

If the IVD is arranged as a 4-terminal device, with the output low terminal D connected to Y, a nominal transfer ratio (setting) of 0.0 should produce zero output voltage. But, as explained in Clause A4, the voltage to be divided is slightly less than the input voltage.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

A6. Dans la pratique, les erreurs introduites par les phénomènes mentionnés aux articles A4 et A5 sont très faibles et sont même encore réduites avec un DTI à double circuit, ce dernier ayant également d'autres erreurs plus petites dues à d'autres causes.

Toutes ces remarques s'appliquent également aux DTI à décades multiples, quoique, en raison des effets de résistance des contacts d'interrupteurs et des effets de charge, leurs erreurs soient supérieures à celles des DTI à une seule décade, qui sont semblables par ailleurs. Le terme «décade» est utilisé ici pour la commodité. Il n'implique pas uniquement un dispositif ayant dix échelons égaux.

A7. A cause des impédances parasites internes aux DTI, impédances qui sont surtout réactives, la tension de sortie à vide n'est pas exactement en phase avec la tension d'entrée. L'erreur de rapport de transfert peut, si nécessaire, être décomposée en deux composantes orthogonales, l'erreur en phase de rapport de transfert et l'erreur en quadrature de rapport de transfert, ces deux erreurs étant respectivement les composantes de l'erreur en phase et en quadrature avec la tension d'entrée (voir paragraphe 2.4, note 2).

A8. Le module et le déphasage de l'erreur de rapport de transfert offrent, ensemble, une autre manière de décrire l'erreur de rapport de transfert, qui remplace les composantes en phase et en quadrature. Ce module et ce déphasage permettent souvent de décrire les caractéristiques d'un DTI d'une manière plus satisfaisante.

Comme le déphasage est presque toujours très petit, il est généralement exprimé en microradians (μrad) et est obtenu, avec une bonne approximation, en divisant l'erreur en quadrature de rapport de transfert par le rapport de transfert nominal.

Le module de l'erreur de rapport de transfert est presque exactement égal à l'erreur en phase du rapport de transfert et est souvent remplacé par celle-ci avec une bonne approximation.

A9. Un DTI a une impédance de sortie (paragraphe 2.6) qui modifie la tension de sortie lorsque la sortie est chargée. Cette impédance peut, généralement, être caractérisée par une inductance de faible valeur en série avec une résistance de quelques ohms. La valeur de l'impédance de sortie dépend du rapport de transfert nominal et de la fréquence, c'est pourquoi au paragraphe 8.1.1*v)* il est exigé que le constructeur indique la résistance de sortie maximale (paragraphe 2.6.1) et l'inductance de sortie maximale (paragraphe 2.6.2) dans les conditions de référence (paragraphe 2.9).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

A6. In practice, the errors introduced by the facts mentioned in Clauses A4 and A5 are very small, and are even further reduced on a 2-stage IVD, which also has smaller errors due to other causes.

All of these remarks also apply to multi-decade IVDs though, due to switch contact resistance and loading effects, the errors are greater than for single-decade IVDs which are otherwise similar. The term "decade" is here used for convenience: it does not imply only a device having ten equal steps.

A7. Because of the parasitic impedances within the IVD which are predominantly reactive, the open circuit output voltage is not exactly in phase with the input voltage. The transfer ratio error may, if required, be split into a pair of orthogonal components, the transfer ratio in-phase error and the transfer ratio quadrature error, being respectively the error components in phase with the input voltage and in quadrature with it (see Sub-clause 2.4, Note 2).

A8. The modulus and the phase defect of the transfer ratio error are, as a pair of terms, an alternative way of describing the transfer ratio error in place of the in-phase and quadrature pair of components. This modulus and phase defect are often a more convenient way of describing IVD characteristics.

Because the phase defect is almost always very small, it is usually stated in microradians (μrad) and is approximated by the transfer ratio quadrature error divided by the nominal transfer ratio.

The modulus of the transfer ratio error is almost exactly equal to the transfer ratio in-phase error and is often approximated by the latter.

A9. An IVD has an output impedance (Sub-clause 2.6) which will modify the output voltage when the output is loaded. This impedance can usually be characterized by a small value of inductance in series with a resistance of a few ohms. The value of the output impedance depends on the nominal transfer ratio and on the frequency, so Sub-clause 8.1.1*v)* requires the manufacturer to state the maximum output resistance (Sub-clause 2.6.1) and the maximum output inductance (Sub-clause 2.6.2) under reference conditions (Sub-clause 2.9).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

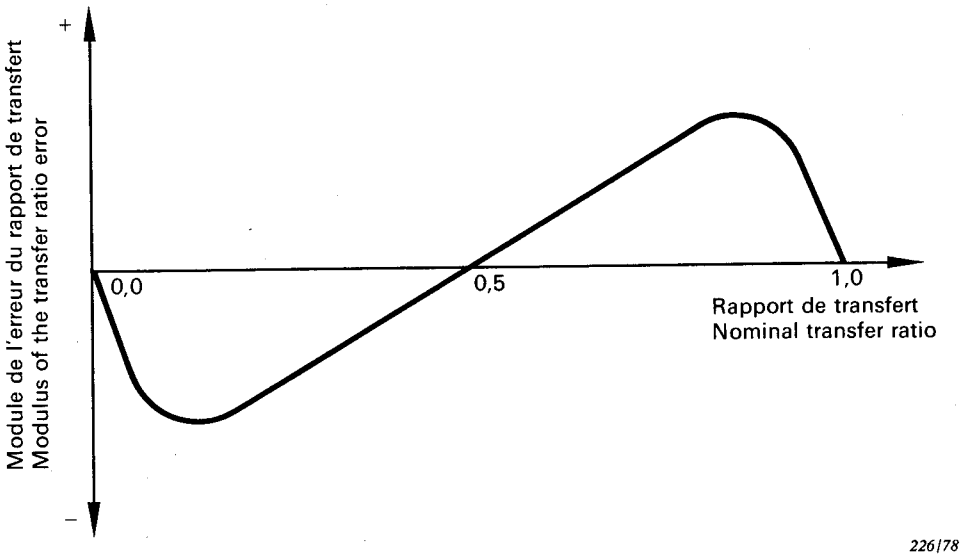


FIG. 1. — Allure générale de la courbe d'erreur d'un diviseur de tension inductif.
Typical errors of an inductive voltage divider.

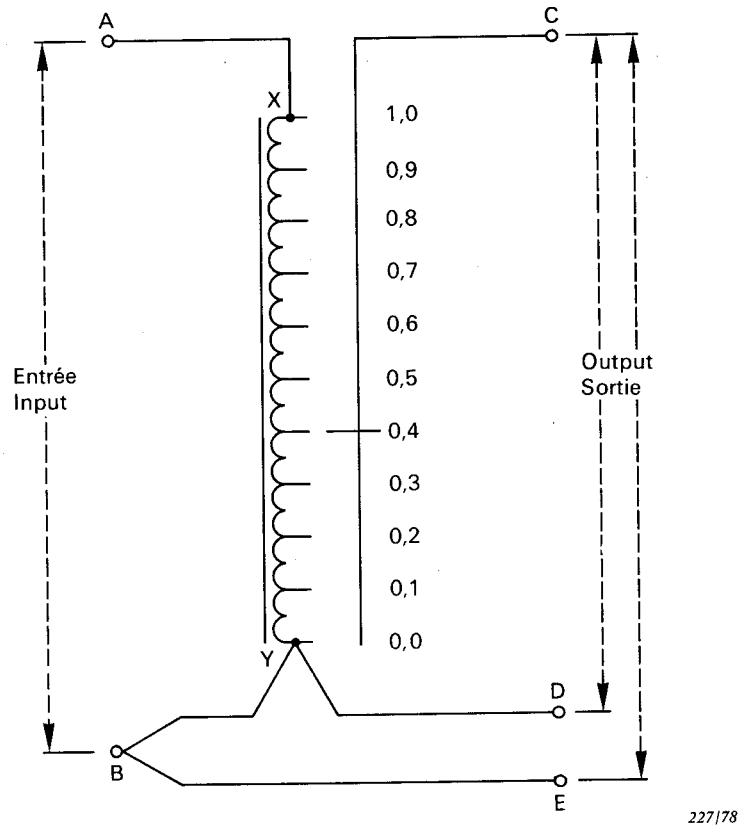


FIG. 2. — Connexions d'entrée et de sortie d'un diviseur de tension inductif.
Input and output connections of an inductive voltage divider.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

ICS 17.220.20 ; 29.200

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale