

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60255-22-5

Première édition
First edition
2002-04

Relais électriques –

Partie 22-5:

**Essais d'influence électrique concernant
les relais de mesure et dispositifs de protection –
Essais d'immunité aux ondes de choc**

Electrical relays –

Part 22-5:

**Electrical disturbance tests for measuring
relays and protection equipment –
Surge immunity test**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60255-22-5:2002

Numérotation des publications

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

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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

- Site web de la CEI (www.iec.ch)
- Catalogue des publications de la CEI

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

- IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/JP.htm) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- Service clients

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

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

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

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- IEC Web Site (www.iec.ch)
- Catalogue of IEC publications

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

- IEC Just Published

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/JP.htm) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- Customer Service Centre

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

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60255-22-5

Première édition
First edition
2002-04

Relais électriques –

Partie 22-5:

**Essais d'influence électrique concernant
les relais de mesure et dispositifs de protection –
Essais d'immunité aux ondes de choc**

Electrical relays –

Part 22-5:

**Electrical disturbance tests for measuring
relays and protection equipment –
Surge immunity test**

© IEC 2002 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

P

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
1 Domaine d'application et objet	6
2 Références normatives	6
3 Définitions	8
4 Niveau de sévérité de l'essai	10
5 Dispositif d'essai	10
6 Montage d'essai	12
6.1 Essai du port d'alimentation auxiliaire	12
6.2 Essai des entrées pour transformateurs de courant/tension	12
6.3 Essai des entrées binaires/contacts de sortie	12
6.4 Essai des ports de communication et autres lignes blindées	12
7 Procédure d'essai	14
8 Critères d'acceptation	14
9 Rapport d'essai	16
Figure 1 – Ports essayés dans la présente norme pour les relais de mesure et dispositifs de protection	10
Figure 2 – Application de l'essai en mode commun au port d'alimentation auxiliaire	18
Figure 3 – Application de l'essai en mode différentiel au port d'alimentation auxiliaire	20
Figure 4 – Application de l'essai en mode commun aux entrées pour transformateurs de courant/tension	22
Figure 5 – Application de l'essai en mode différentiel aux entrées pour transformateurs de tension	24
Figure 6 – Application de l'essai en mode commun aux entrées binaires/contacts de sorties	26
Figure 7 – Application de l'essai en mode différentiel aux entrées binaires/contacts de sorties	28
Figure 8 – Application de l'essai en mode commun aux ports de communication et autres lignes blindées	30
Tableau 1 – Tensions d'essais et impédances de source pour les différents ports de l'EST	10
Tableau 2 – Critères d'acceptation	14

CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope and object.....	7
2 Normative references.....	7
3 Definitions	9
4 Test severity level.....	11
5 Test equipment.....	11
6 Test set-up	13
6.1 Tests applied to auxiliary power supply port	13
6.2 Tests applied to current/voltage transformer inputs	13
6.3 Tests applied to status inputs/output contacts	13
6.4 Tests applied to communications port and other shielded lines.....	13
7 Test procedure	15
8 Criteria for acceptance.....	15
9 Test report.....	17
Figure 1 – Ports tested in this standard for measuring relays and protection equipment	11
Figure 2 – Line to earth tests applied to the auxiliary power supply port	19
Figure 3 – Line to line tests applied to the auxiliary power supply port.....	21
Figure 4 – Line to earth tests applied to current/voltage transformer inputs	23
Figure 5 – Line to line tests applied to voltage transformer inputs	25
Figure 6 – Line to earth tests applied to status input/output contacts.....	27
Figure 7 – Line to line tests applied to status input/output contacts	29
Figure 8 – Line to earth tests applied to communications port and other shielded lines.....	31
Table 1 – Test voltages and source impedances for the EUT ports	11
Table 2 – Criterion for acceptance.....	15

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RELAIS ÉLECTRIQUES –

Partie 22-5: Essais d'influence électrique concernant les relais de mesure et dispositifs de protection – Essais d'immunité aux ondes de choc

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60255-22-5 a été établie par le comité d'études 95 de la CEI: Relais de mesure et dispositifs de protection.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
95/136/FDIS	95/139/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2005. A cette date, la publication sera

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL RELAYS –

**Part 22-5: Electrical disturbance tests for measuring relays
and protection equipment –
Surge immunity test**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60255-22-5 has been prepared by technical committee 95: Measuring relays and protection equipment.

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

FDIS	Report on voting
95/136/FDIS	95/139/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2005. At this date, the publication will be

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

RELAIS ÉLECTRIQUES –

Partie 22-5: Essais d'influence électrique concernant les relais de mesure et dispositifs de protection – Essais d'immunité aux ondes de choc

1 Domaine d'application et objet

Cette Norme internationale est basée sur la CEI 61000-4-5, en y faisant référence quand elle est applicable, et spécifie les prescriptions générales pour les essais d'immunité aux ondes de choc des relais de mesure et dispositifs de protection, y compris les équipements de contrôle, de supervision et d'interface avec le processus utilisés avec ces systèmes.

Le but de ces essais est d'obtenir la confirmation que l'équipement à l'essai fonctionnera correctement lorsqu'il est alimenté et soumis à des perturbations hautement énergétiques sur les lignes d'alimentation et d'interconnexion, causées par des surtensions dues à des commutations et à la foudre.

Cette norme n'est pas destinée à évaluer la capacité de l'isolation à supporter des tensions élevées. Les essais d'isolation sont couverts par la CEI 60255-5.

Les prescriptions spécifiées dans la présente norme sont applicables aux relais de mesure et dispositifs de protection à l'état neuf, tous les essais spécifiés étant uniquement des essais de type.

La présente norme a pour objet de spécifier:

- les définitions des termes employés;
- les niveaux de sévérité des essais;
- le dispositif d'essai;
- le montage d'essai;
- les procédures d'essais;
- les critères d'acceptation;
- les exigences applicables au rapport d'essais.

2 Références normatives

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

CEI 60050(161), *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 161: Compatibilité électromagnétique*

CEI 60255-5:2000, *Relais électriques – Partie 5: Coordination de l'isolement des relais de mesure et des dispositifs de protection – Prescriptions et essais*

CEI 60255-6:1988, *Relais électriques – Sixième partie: Relais de mesure et dispositifs de protection*

CEI 61000-4-5:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 5: Essais d'immunité aux ondes de choc*

ELECTRICAL RELAYS –

Part 22-5: Electrical disturbance tests for measuring relays and protection equipment – Surge immunity test

1 Scope and object

This standard is based on IEC 61000-4-5, referring to that publication where applicable, and specifies the general requirements for surge tests for measuring relays and protection equipment for power system protection, including the control, monitoring and process interface equipment used with those systems.

The objective of the tests is to confirm that the equipment under test will operate correctly when energized and subjected to high-energy disturbances on the power and interconnection lines, caused by surge voltages from switching and lightning effects.

This standard does not intend to test the capability of the insulation to withstand high-voltage stress. The insulation test is covered by IEC 60255-5.

The requirements specified in this standard are applicable to measuring relays and protection equipment in a new condition and all tests specified are type tests only.

The object of this standard is to define the:

- terms used;
- test severity levels;
- test equipment;
- test set-up;
- test procedures;
- criteria for acceptance;
- test report.

2 Normative references

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

IEC 60050(161), *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 161: Electro-magnetic compatibility*

IEC 60255-5:2000, *Electrical relays – Part 5: Insulation coordination for measuring relays and protection equipment – Requirements and tests*

IEC 60255-6:1988, *Electrical relays – Part 6: Measuring relays and protection equipment*

IEC 61000-4-5:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 5: Surge immunity test*

3 Définitions

Pour les besoins de cette partie de la CEI 60255, les définitions suivantes sont applicables.

3.1

équipements auxiliaires

équipements nécessaires pour fournir à l'EST les signaux requis pour son fonctionnement normal, ainsi que pour vérifier ses performances

3.2

port de communication

interface avec un système de communication et/ou de contrôle-commande, utilisant des signaux de faible énergie, connecté en permanence à l'appareil

3.3

EST

équipement sous test, pouvant être soit un relais de mesure soit un dispositif de protection

3.4

port d'entrée

port au travers duquel l'appareil est alimenté ou commandé afin qu'il remplisse sa ou ses fonctions, par exemple: transformateur de courant, transformateur de tension, (état) binaire, entrée analogique, etc.

3.5

lignes d'interconnexion

elles se composent des lignes d'entrée/sortie, des lignes de communication, et des lignes équilibrées

3.6

port de sortie

port au travers duquel l'appareil produit des variations prédéterminées, par exemple: contacts, optocoupleurs, sorties analogiques, etc.

3.7

port

interface particulière de l'appareil avec l'environnement électromagnétique extérieur (voir figure 1)

3.8

port d'alimentation auxiliaire

entrée d'alimentation auxiliaire alternative ou continue de l'EST

3.9

transitoire

se dit d'un phénomène ou d'une grandeur qui varie entre deux régimes établis consécutifs dans un intervalle de temps relativement court à l'échelle des temps considérée

[VEI 161-02-01]

3.10

onde de choc

onde transitoire de courant, tension ou puissance électrique se propageant le long d'une ligne ou dans un circuit et comportant une montée rapide suivie d'une décroissance plus lente

[VEI 161-08-11, modifiée]

3 Definitions

For the purpose of this part of IEC 60255, the following definitions apply.

3.1

auxiliary equipment

equipment necessary to provide the EUT with the signals required for normal operation and equipment to verify the performance of the EUT

3.2

communication port

interface with a communication and/or control system, using low energy signals, permanently connected to the apparatus

3.3

EUT

equipment under test, which may be either a measuring relay or protection equipment

3.4

input port

port through which the apparatus is energized or controlled in order to perform its function(s), for example current transformer, voltage transformer, binary (status), analogue inputs, etc.

3.5

interconnection lines

these consist of input/output lines, communication lines and balanced lines

3.6

output port

port through which the apparatus produces predetermined changes, for example contacts, optocoupler, analogue outputs, etc.

3.7

port

particular interface of the specified apparatus with the external electromagnetic environment (see figure 1)

3.8

power supply port

AC or DC auxiliary energizing input of the apparatus

3.9

transient

pertaining to or designating a phenomenon or a quantity which varies between two consecutive states during a time interval short compared to the time-scale of interest

[IEV 161-02-01]

3.10

surge

a transient wave of electrical current, voltage or power propagating along a line or a circuit and characterized by a rapid increase followed by a slower decrease

[IEV 161-08-11, modified]



IEC 860/02

Figure 1 – Ports essayés dans la présente norme pour les relais de mesure et dispositifs de protection

4 Niveau de sévérité de l'essai

Les tensions d'essai et réseaux de couplage appropriés pour chaque port sont indiqués dans le tableau 1.

Tableau 1 – Tensions d'essais et impédances de source pour les différents ports de l'EST

Ports à l'essai	Conditions d'essai ligne-terre			Conditions d'essais ligne-ligne ^a		
	Tension d'essai en circuit ouvert ±10 % kV	Réseau de couplage ^f		Tension d'essai en circuit ouvert ±10 % kV	Réseau de couplage ^c	
		R Ω	C μF		R Ω	C μF
Alimentation auxiliaire	0,5 1,0 2,0	10	9	0,5 1,0	0	18
Entrée ^a /sortie	0,5 1,0 2,0	40	0,5	0,5 1,0	40	0,5
Communication ^b	0,5 1,0	0	0	Pas d'essai	–	–

^a Il n'est pas requis d'effectuer l'essai ligne-ligne sur les ports d'entrée munis de transformateurs de courant à basse impédance ou les ports d'entrée qui, selon les spécifications fonctionnelles des constructeurs, sont toujours en interface avec des câbles constitués de paires torsadées (blindés ou non).

^b Non applicable aux communications par fibre optique.

^c D'autres méthodes de réseau de couplage sont autorisées comme décrit dans la CEI 61000-4-5, par exemple des éclateurs à gaz.

La procédure d'essai doit prendre en compte les caractéristiques de non-linéarité courant-tension de l'EST. La tension d'essai doit donc être augmentée par pas successifs conformes au tableau 1 depuis le niveau le plus faible jusqu'au plus élevé, les critères d'acceptation devant être satisfaits à chaque niveau.

La forme d'onde de la tension d'essai doit être de 1,2/50 μs en circuit ouvert, et la forme d'onde du courant doit être de 8/20 μs en court-circuit.

Sauf spécification contraire, aucun essai n'est requis pour les ports s'interfaçant avec des câbles dont la longueur totale, conformément aux spécifications fonctionnelles du constructeur, est toujours inférieure à 10 m.

5 Dispositif d'essai

Le dispositif d'essai est décrit à l'article 6 de la CEI 61000-4-5. Cette description inclut le générateur d'essai, la vérification de ses caractéristiques (CEI 61000-4-5, 6.1), et les réseaux de couplage/découplage (CEI 61000-4-5, 6.3).

NOTE Il est possible que des EST particuliers ne fonctionnent pas correctement avec les inductances de découplage spécifiées dans la CEI 61000-4-5. Dans ces cas, l'utilisation d'inductances de découplage de valeurs plus faibles est autorisée. La valeur exacte des inductances utilisées durant l'essai aux ondes de choc doit figurer dans le rapport d'essai.



IEC 860/02

Figure 1 – Ports tested in this standard for measuring relays and protection equipment

4 Test severity level

The test voltages and coupling network for the appropriate ports are shown in table 1:

Table 1 – Test voltages and source impedances for the EUT ports

Ports under test	Test conditions line to earth			Test conditions line to line ^a		
	Open-circuit test voltage ±10 % kV	Coupling network ^c		Open-circuit test voltage ±10 % kV	Coupling network ^c	
		R Ω	C μF		R Ω	C μF
Auxiliary power supply	0,5 1,0 2,0	10	9	0,5 1,0	0	18
Input ^a /output	0,5 1,0 2,0	40	0,5	0,5 1,0	40	0,5
Communication ^b	0,5 1,0	0	0	No test	–	–

^a No line to line test is advised on either input ports which use low impedance current transformers, or input ports which, according to the manufacturers functional specification, are always interfacing with twisted pair (screened or unscreened) cables.

^b Not applicable for optical fibre communications.

^c Alternative methods of coupling networks are allowed as described in IEC 61000-4-5, for example gas arrestors.

The test procedure shall consider the non-linear current-voltage characteristics of the EUT. Thus, the test voltage has to be increased in the steps specified in table 1 from the lowest level to the highest, with the criteria for acceptance being met at each level.

The test voltage waveform shall be 1,2/50 μs under open-circuit conditions and the current waveform shall be 8/20 μs under short-circuit conditions.

Unless otherwise stated, no test is advised for ports interfacing with cables whose total length according to the manufacturers functional specification is always less than 10 m.

5 Test equipment

The test equipment is described in IEC 61000-4-5, clause 6. This includes a description of the test generator, the verification of the characteristics (IEC 61000-4-5, 6.1), and the coupling/decoupling networks (IEC 61000-4-5, 6.3).

NOTE Particular EUTs may not operate correctly with the decoupling inductances as specified in IEC 61000-4-5. In such cases, the use of decoupling inductances less than the specified values is allowed. The exact value of the inductances used during the surge testing shall be stated in the test report.

6 Montage d'essai

Les montages d'essais généraux sont spécifiés à l'article 7 de la CEI 61000-4-5.

Tous les équipements auxiliaires utilisés pour fournir à l'EST les signaux requis pour son fonctionnement normal ainsi que pour vérifier ses performances doivent être découplés, de sorte que la tension d'essai ne les affecte pas. Ces réseaux de découplage doivent également fournir un découplage suffisant pour que la forme d'onde spécifiée puisse être développée uniquement sur les lignes à l'essai et n'affecte pas significativement la tension en circuit ouvert ou le courant de court-circuit du générateur d'essai.

Les connexions entre l'EST et le générateur d'essai doivent être de longueur inférieure à 2 m et, excepté dans le cas de l'essai des ports de communication (voir figure 8), les connexions entre l'EST et les réseaux de couplage/découplage doivent également être de longueur inférieure à 2 m.

Normalement, l'EST doit être essayé individuellement en étant placé sur un support isolant à 0,1 m au-dessus du plan de sol de référence, toutes les parties de l'EST étant à au moins 0,5 m de tout obstacle métallique. Si l'EST doit être essayé sur une table non conductrice, dont la hauteur est normalement de 0,8 m, le plan de sol de référence doit être placé sur la table.

Lorsque l'EST est exclusivement installé dans une cellule, les essais peuvent être effectués l'EST étant installé dans la cellule. Il ne doit pas être effectué d'essais aux ondes de choc sur les câbles d'interconnexion entre des EST strictement situés à l'intérieur de la cellule, ces câbles étant considérés comme internes au système. Il convient que la cellule soit placée sur un support isolant, à 0,1 m au-dessus du plan de sol de référence. Les câbles d'interconnexion de longueur supérieure à 1 m propres à l'EST doivent être placés sur le support isolant.

Les détails spécifiques aux relais de mesures et dispositifs de protection sont les suivants:

6.1 Essai du port d'alimentation auxiliaire

Voir aux figures 2 et 3 des exemples de montages d'essais typiques. Les valeurs des réseaux de couplage/découplage sont conformes à 6.3.1.1 et 7.2 de la CEI 61000-4-5.

6.2 Essai des entrées pour transformateurs de courant/tension

Voir aux figures 4 et 5 des exemples de montages d'essais typiques. Les valeurs des réseaux de couplage/découplage sont conformes à 6.3.2.1 et 7.3 de la CEI 61000-4-5.

La synchronisation de l'application de la tension d'onde de choc avec toute onde alternative présente sur les entrées de courant ou de tension n'est pas requise.

6.3 Essai des entrées binaires/contacts de sortie

Voir aux figures 6 et 7 des exemples de montages d'essais typiques. Les valeurs des réseaux de couplage/découplage sont conformes à 6.3.2.1 et 7.3 de la CEI 61000-4-5.

6.4 Essai des ports de communication et autres lignes blindées

Voir à la figure 8 un exemple de montage d'essai typique. Les valeurs du réseau de découplage sont conformes à 7.5 de la CEI 61000-4-5.

Sauf spécification contraire, aucun essai n'est requis pour les ports de communication s'interfaçant avec des câbles blindés qui, conformément aux spécifications fonctionnelles du constructeur, sont toujours mis à la terre à une seule de leurs extrémités.

6 Test set-up

The general test set-ups are specified in IEC 61000-4-5, clause 7.

All auxiliary equipment used to provide the EUT with signals for normal operation, and to verify the correct operation of the EUT, must be decoupled, so that the test voltage does not affect the auxiliary equipment. These decoupling networks must also provide sufficient decoupling so that the specified test waveform may be developed only on the lines under test and does not significantly affect the open-circuit voltage or short-circuit current of the test generator.

The connections between the EUT and the test generator shall be less than 2 m, and, except in the case of the testing of the communications port (see figure 8), connections between the EUT and the coupling/decoupling networks shall also be less than 2 m.

Normally the EUT shall be individually tested with the EUT placed on an insulating support 0,1 m above the ground reference plane, and all parts of the EUT shall be at least 0,5 m from any metallic obstacles. If the EUT is to be tested on a non-conducting table, normally 0,8 m high, the ground reference plane may be placed on the table.

Where the EUT is exclusively mounted in a cubicle, the tests may be conducted with the EUT in the cubicle. No surge test shall be performed on the interconnecting cables between EUT which are completely within the cubicle, these being regarded as internal cables of the system. The cubicle should be placed on an insulating support, 0,1 m above the ground reference plane. Interconnecting cables greater than 1 m in length belonging to the EUT shall remain on the insulating support.

Specific details for measuring relays and protection equipment are as given below.

6.1 Tests applied to auxiliary power supply port

See figures 2 and 3 for examples of a typical test set-up. The values for the coupling/decoupling networks are in line with 6.3.1.1 and 7.2 of IEC 61000-4-5.

6.2 Tests applied to current/voltage transformer inputs

See figures 4 and 5 for examples of a typical test set-up. The values for the coupling/decoupling networks are in line with 6.3.2.1 and 7.3 of IEC 61000-4-5.

Synchronization of the application of the surge voltage with any a.c. waveforms on the current or voltage inputs is not required.

6.3 Tests applied to status inputs/output contacts

See figures 6 and 7 for examples of a typical test set-up. The values for the coupling/decoupling networks are in line with 6.3.2.1 and 7.3 of IEC 61000-4-5.

6.4 Tests applied to communications port and other shielded lines

See figure 8 for the test set-up. The values for the decoupling network are in line with IEC 61000-4-5, 7.5.

Unless otherwise stated, no test is advised for communication ports interfacing with screened cables which, according to the manufacturer's functional specification, are always earthed at only one end.

7 Procédure d'essai

Les essais doivent être réalisés dans les conditions de référence définies dans la CEI 60255-6.

Les temporisations de l'EST doivent être réglées aux valeurs minimales permises pour l'utilisation prévue.

Les essais doivent être réalisés en appliquant aux circuits appropriés les grandeurs d'alimentations auxiliaires d'entrées nominales. Les valeurs des grandeurs d'alimentations d'entrées doivent être éloignées de l'état de transition de moins de deux fois l'erreur assignée. Pour des raisons pratiques, l'application de l'essai aux ondes de choc à un EST en état transitionnel ou d'opération n'est pas envisagée.

Si les conditions nominales d'utilisation de l'EST sont telles que la grandeur d'alimentation d'entrée est nettement inférieure à la valeur à laquelle le relais opère, les essais doivent être effectués à la valeur de tenue thermique permanente.

Les ondes de choc doivent être appliquées en mode différentiel et en mode commun. Lors de l'essai en mode commun, la tension d'essai doit être appliquée successivement entre chacune des lignes et la terre.

Lorsqu'un port est constitué de nombreux circuits identiques, tels que des entrées d'états binaires ou des contacts de sortie, il est suffisant d'appliquer l'essai aux ondes de choc à trois circuits de ce type pour pouvoir déclarer satisfaits les critères d'acceptation.

Comme il est possible que l'EST possède des caractéristiques courant-tension nonlinéaires, tous les niveaux inférieurs de tensions d'essais, jusqu'à et y compris la tension maximale d'essai comme indiqué au tableau 1, doivent être satisfaits.

Pour l'essai des entrées d'alimentations auxiliaires c.a., les ondes de choc doivent être appliquées en synchronisme de phase au passage à zéro et à la crête de la tension alternative, à la fois dans le sens positif et dans le sens négatif.

Le nombre d'essais doit être au moins de cinq ondes de choc positives et cinq ondes de choc négatives aux points sélectionnés. La fréquence de répétition doit être au maximum d'une onde de choc par minute.

8 Critères d'acceptation

Le résultat de l'essai est positif si l'EST est immune durant toute la période d'application des essais. Il doit en outre, après l'essai, toujours satisfaire aux spécifications de performances qui lui sont applicables.

Le tableau 2 inventorie les fonctions importantes dont peut être doté un relais de mesure ou un dispositif de protection. Il convient que ces fonctions soient surveillées durant l'essai.

Tableau 2 – Critères d'acceptation

Fonction	Critère d'acceptation
Protection	Fonctionnement conforme aux spécifications
Contrôle-commande	Fonctionnement conforme aux spécifications
Mesures	Dégradation temporaire durant l'essai, avec autorécupération à la fin de l'essai. Pas de pertes de données enregistrées
Interface homme-machine intégrée et alarmes visuelles	Dégradation temporaire ou perte de fonction durant l'essai, avec autorécupération à la fin de l'essai. Pas de pertes de données enregistrées
Communication de données	Accroissement possible du taux d'erreur binaire, mais sans perte des données transmises

7 Test procedure

The tests shall be carried out at the reference conditions given in IEC 60255-6.

Time delay settings of the EUT shall be set to their minimum practical values as defined by their intended application.

The tests shall be carried out with auxiliary energizing quantities applied to the appropriate circuits, with values equal to rated conditions. The values of the input energizing quantities shall be within twice the assigned error of the transitional state. For practical reasons, the application of the surge test to the EUT in the transitional or operational state is not considered.

If the rated conditions of the EUT mean that the input energizing quantity is much lower than the relay operational value, the tests shall be performed at the continuous thermal withstand value.

The surges shall be applied line to line(s) and line to earth. When testing line to earth, the test voltage shall be applied successively between each of the lines and earth.

Where a port consists of many identical circuits, such as status inputs or output contacts, it is sufficient to apply the surge test only to three such circuits in order for the criteria for acceptance to be met.

Because of the possibility that the EUT has non-linear current-voltage characteristics, all lower test voltages up to and including the maximum test voltage shall be satisfied as shown in table 1.

In the case of testing a.c. auxiliary power supply inputs, the surges have to be applied synchronized to the voltage phase at the zero crossing and the peak value of the a.c. voltage wave, both positive and negative.

The number of tests shall be at least five positive and five negative surges at the selected points. The repetition rate shall be a maximum of 1 surge/min.

8 Criteria for acceptance

The test result is positive if the EUT shows its immunity for all the period of the application of the tests, and, after the test has been completed, the EUT shall still comply with the relevant performance specification.

Table 2 lists the important functions that could apply to a measuring relay or protection equipment. These should be monitored during testing.

Table 2 – Criterion for acceptance

Function	Criterion for acceptance
Protection	Normal performance within the specification limits
Command and control	Normal performance within the specification limits
Measurement	Temporary degradation during test, with self-recovery at the end of the test. No loss of stored data
Integral human-machine interface and visual alarms	Temporary degradation or loss of function during the test, with self-recovery at end of the test. No loss of stored data
Data communication	Possible bit error rate increase but no loss of transmitted data

9 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit inclure:

- l'identification et la configuration de l'EST;
- les conditions d'essai, y compris la fréquence de répétition;
- le type d'installation d'essai utilisée et les emplacements de l'EST, des équipements auxiliaires, des dispositifs de couplage/découplage;
- le ou les types et le nombre de lignes d'interconnexion utilisées et le port d'interface (de l'EST) auquel elles sont connectées;
- les valeurs des inductances de découplage, lorsqu'elles sont différentes des valeurs recommandées;
- les conditions de fonctionnement de l'EST, par exemple les réglages du relais et les valeurs des grandeurs d'alimentation d'entrée;
- l'équipement d'essai utilisé;
- le résultat de l'essai (réussite/échec).

9 Test report

The test report shall include:

- the identification and configuration of the EUT;
- the test conditions including the repetition rate;
- the type of test facility used and the positions of the EUT, auxiliary equipment and coupling and decoupling devices;
- the type(s) and number of interconnecting wires used and the interface port (of the EUT) to which these are connected;
- the values of the decoupling inductances when these vary from the recommended values;
- the operating conditions of the EUT, for example, relay settings and values of input energizing quantities;
- the test equipment used;
- the test conclusion (pass/fail).

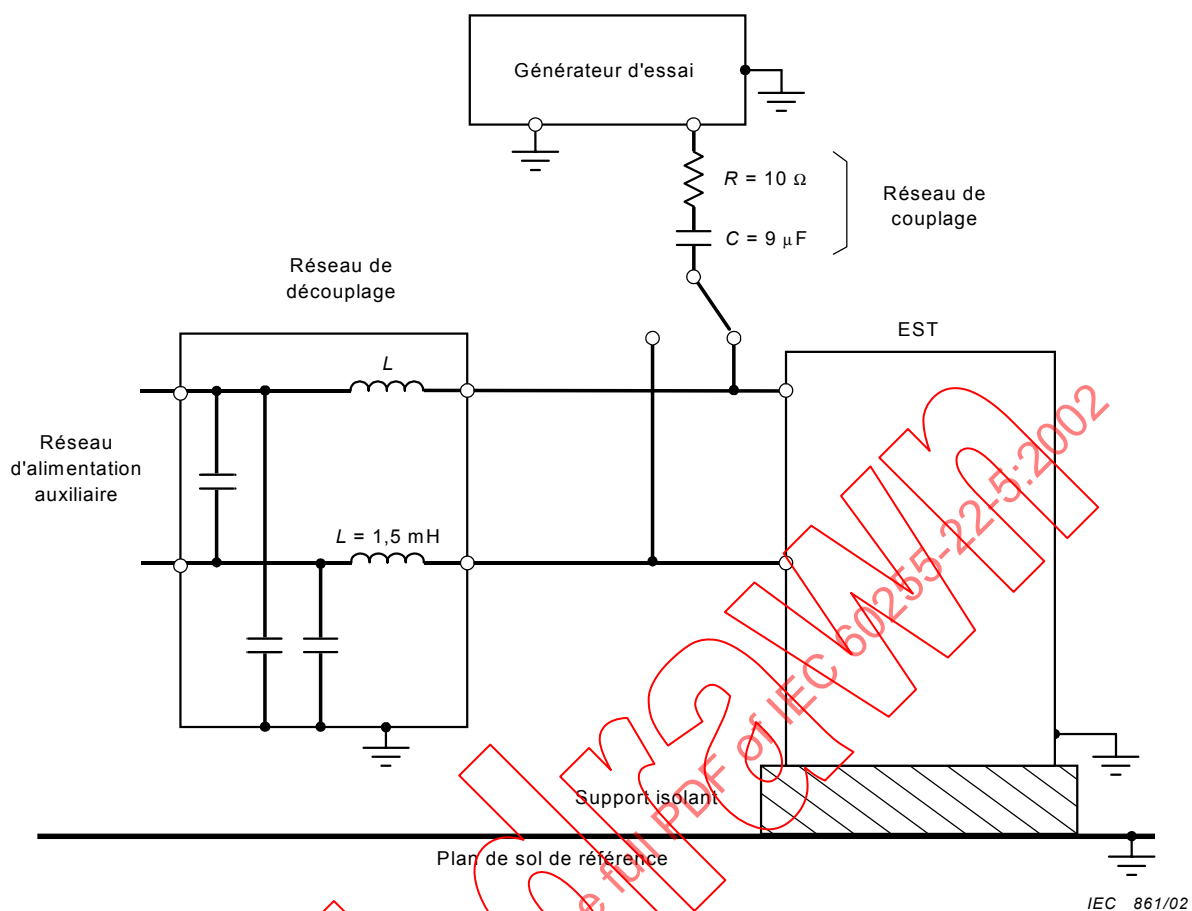


Figure 2 – Application de l'essai en mode commun au port d'alimentation auxiliaire

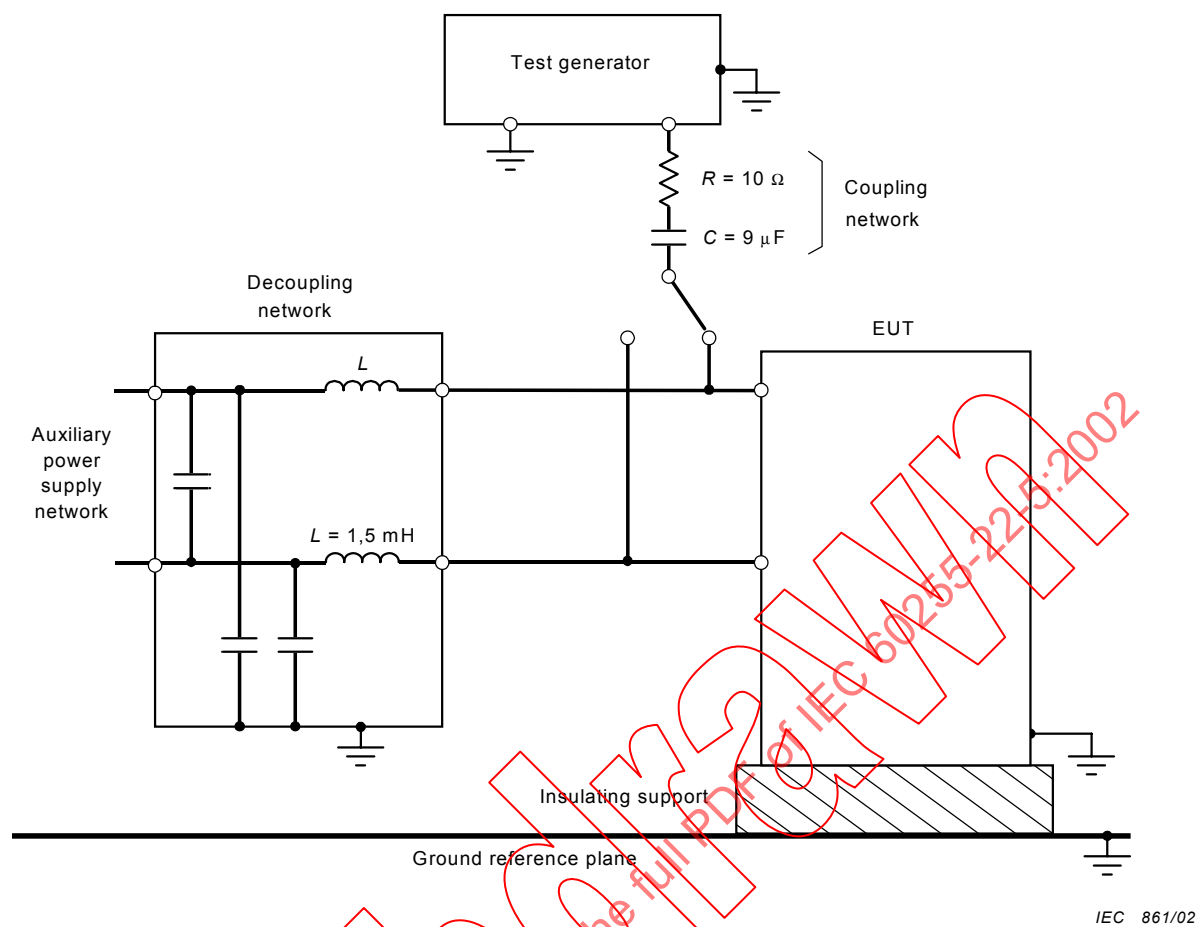


Figure 2 – Line to earth tests applied to the auxiliary power supply port

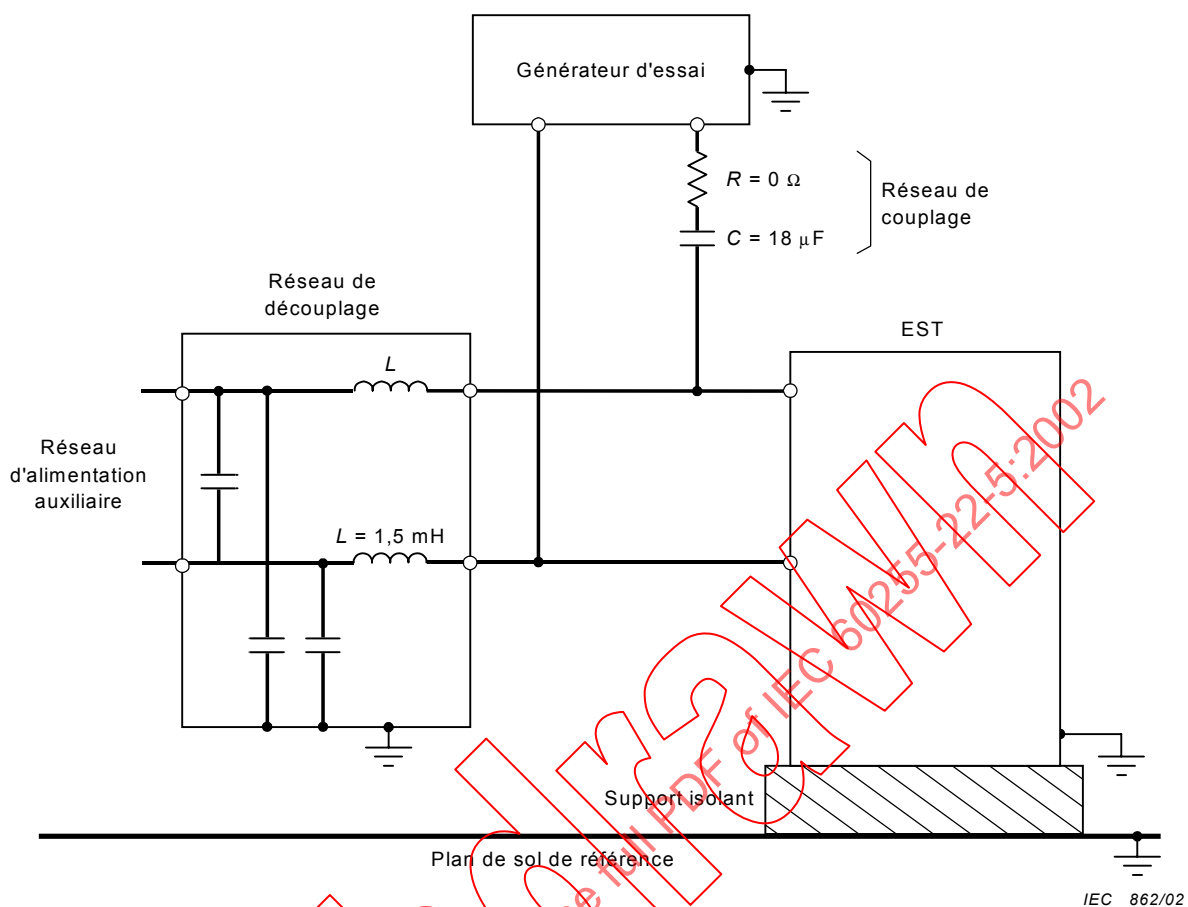


Figure 3 – Application de l'essai en mode différentiel au port d'alimentation auxiliaire

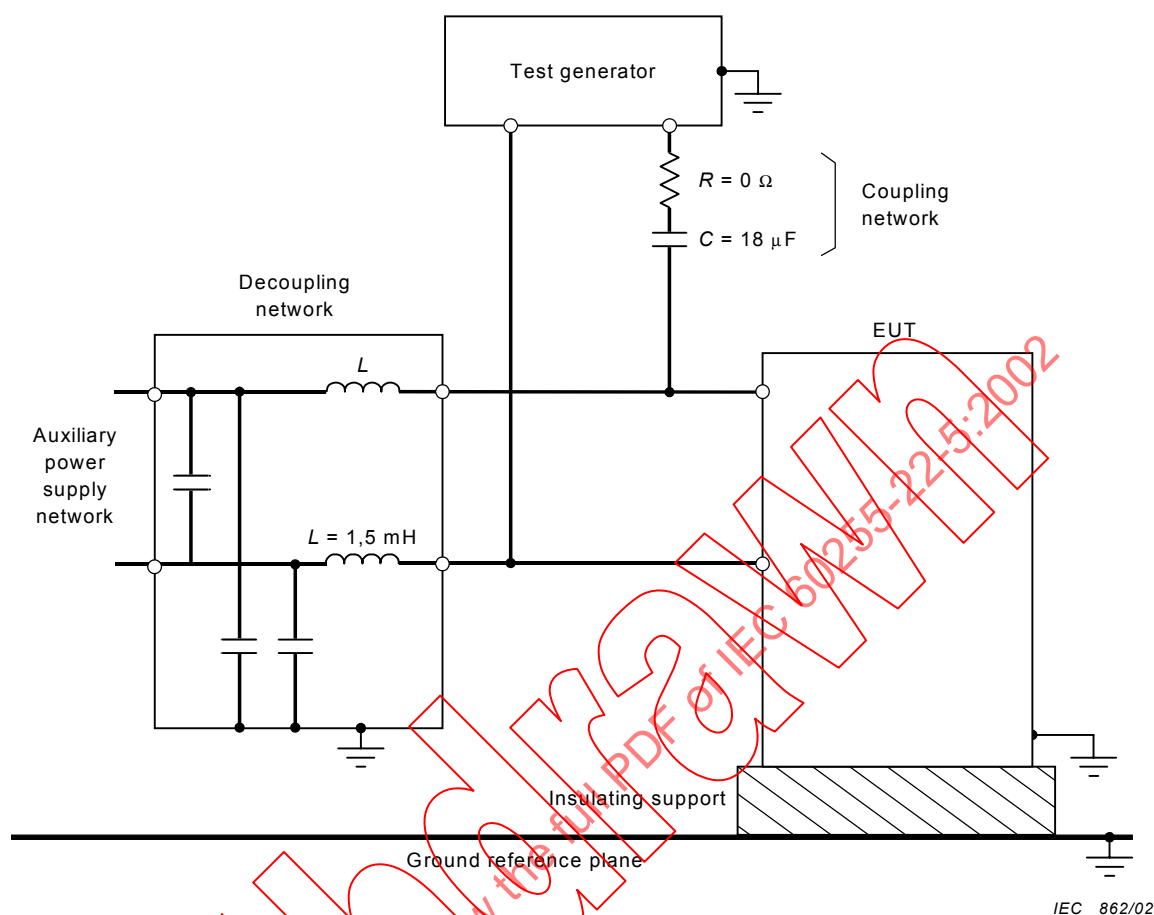


Figure 3 – Line to line tests applied to the auxiliary power supply port

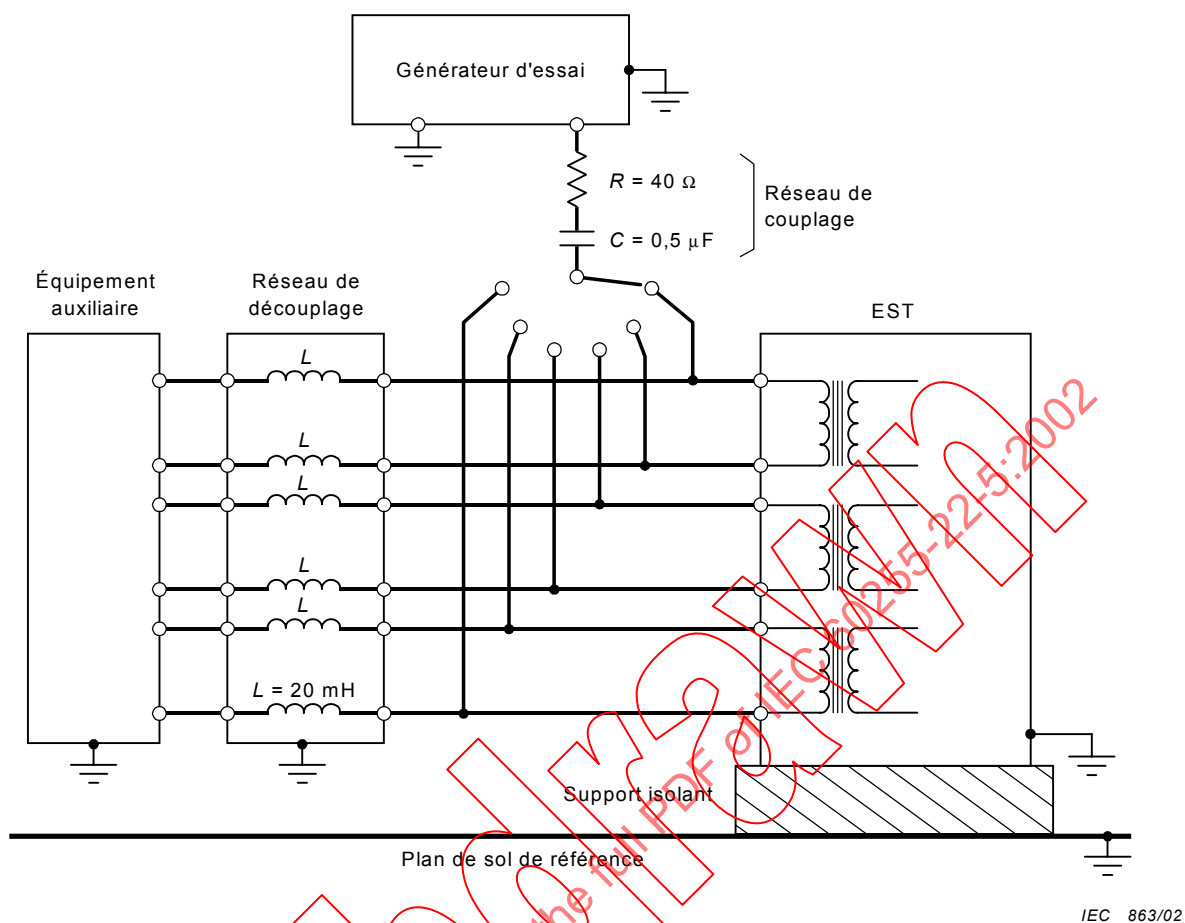


Figure 4 – Application de l'essai en mode commun aux entrées pour transformateurs de courant/tension

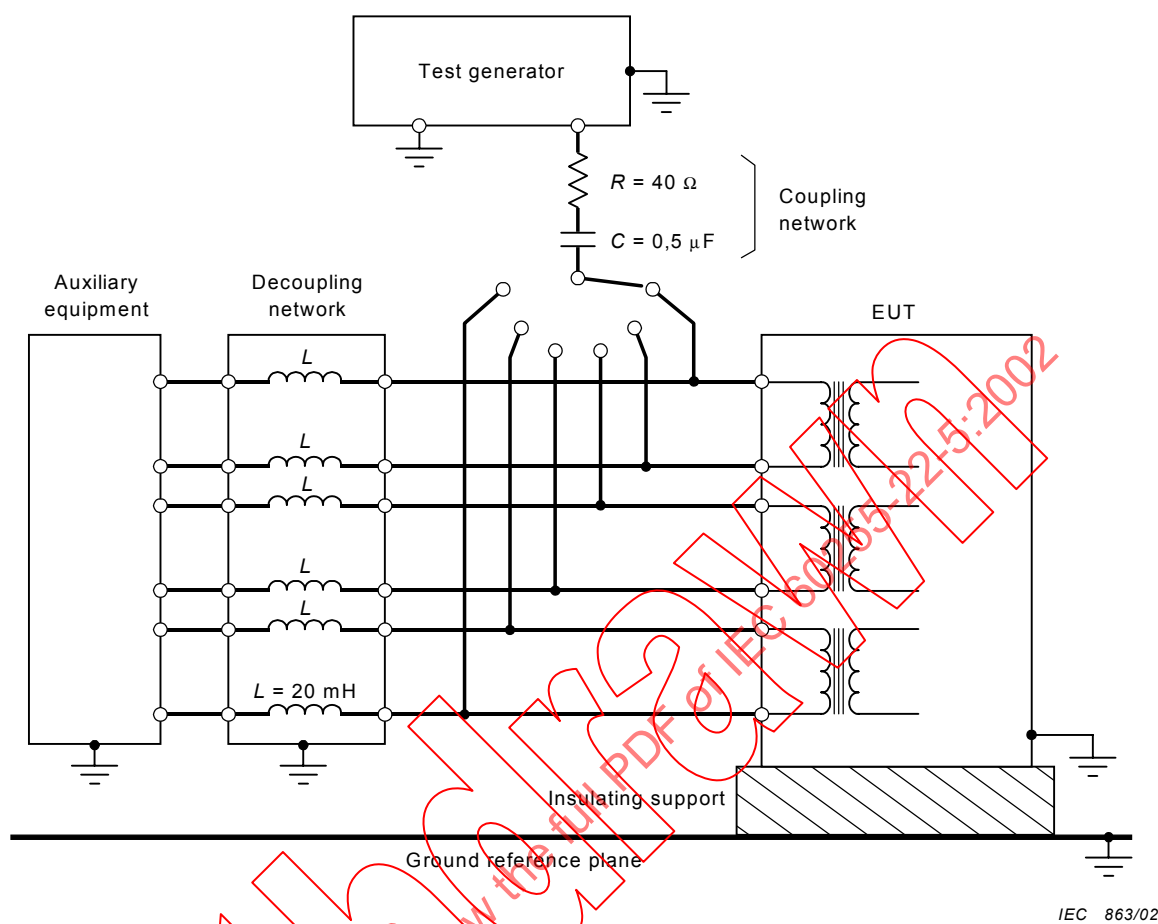


Figure 4 – Line to earth tests applied to current/voltage transformer inputs

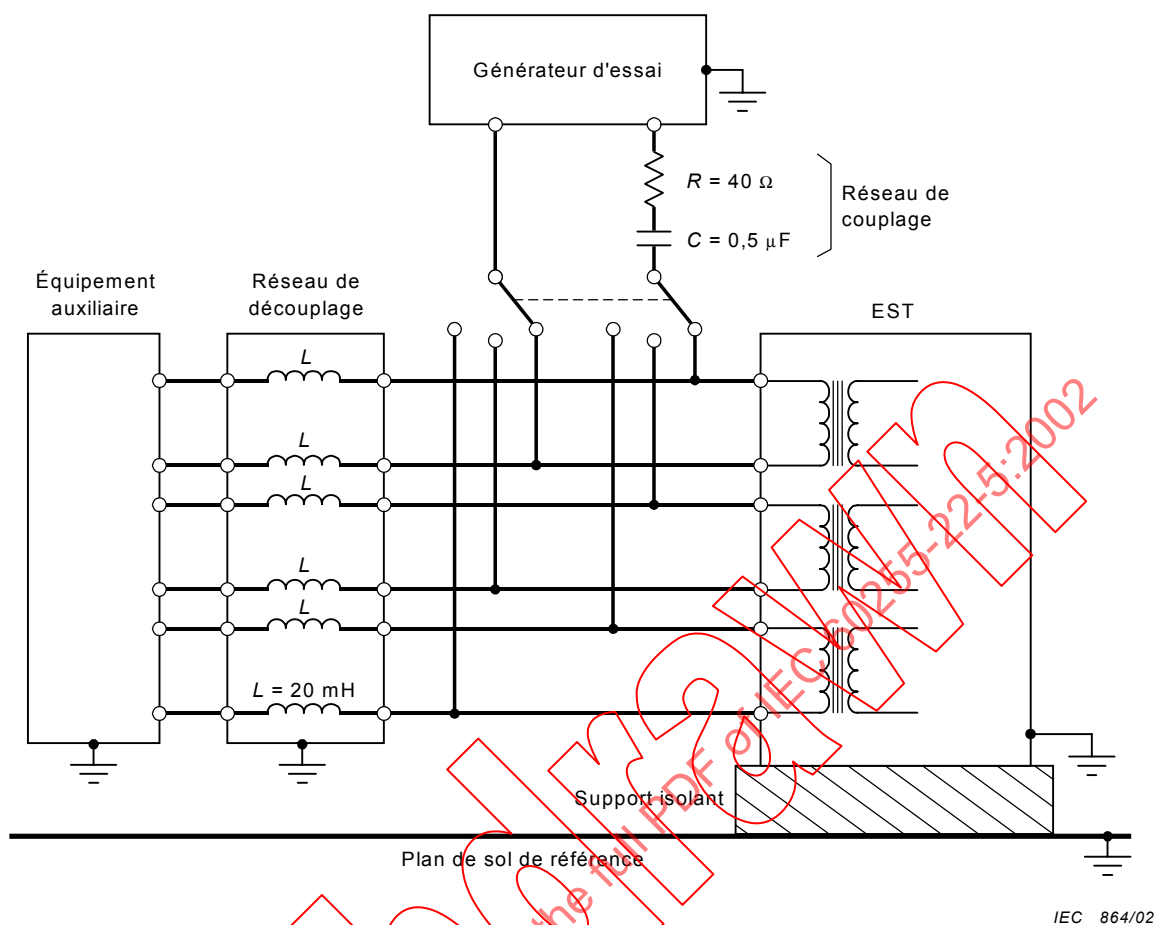


Figure 5 – Application de l'essai en mode différentiel aux entrées pour transformateurs de tension

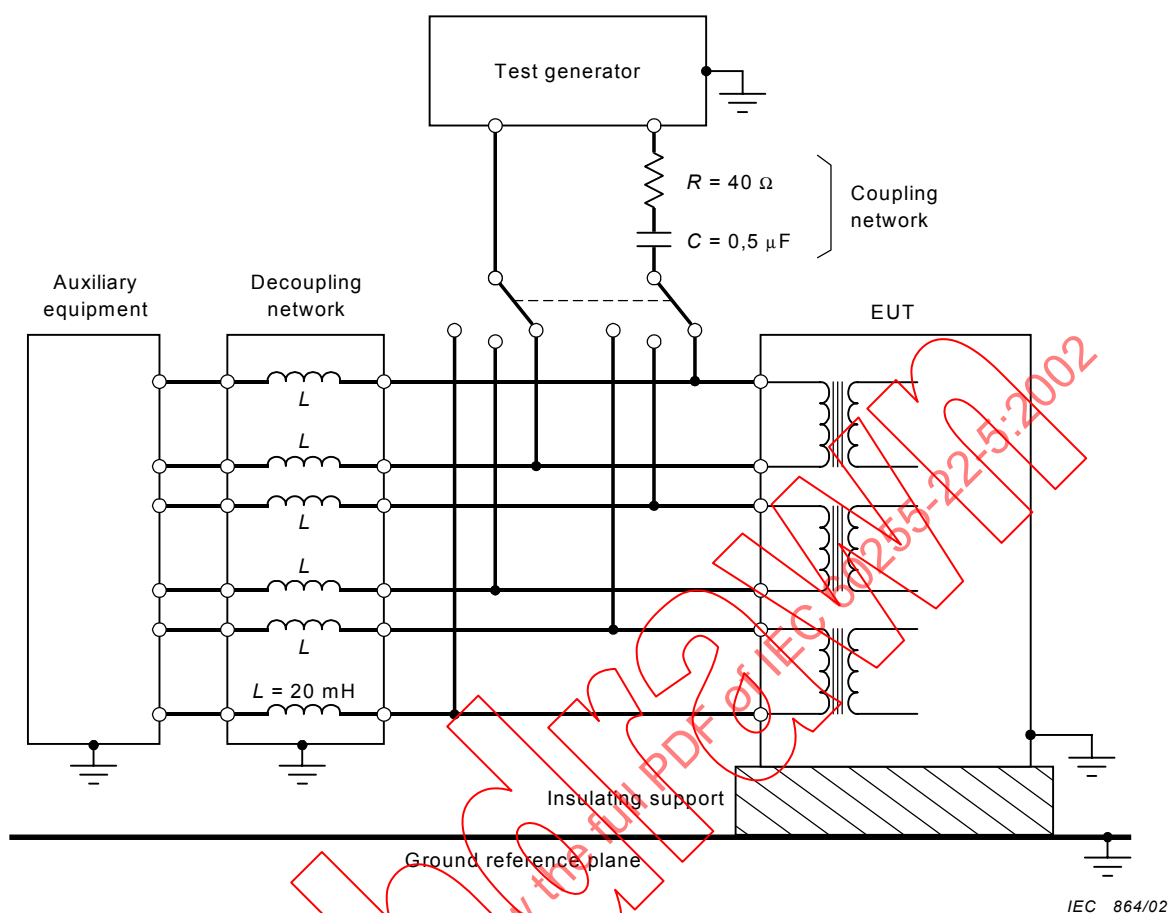


Figure 5 – Line to line tests applied to voltage transformer inputs