

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60947-6-2

1992

AMENDEMENT 1
AMENDMENT 1

1997-09

Amendement 1

Appareillage à basse tension –

Partie 6:

Matériels à fonctions multiples –

**Section 2: Appareils (ou matériel) de connexion
de commande de protection (ACP)**

Amendment 1

Low-voltage switchgear and controlgear –

Part 6:

Multiple function equipment –

**Section 2: Control and protective switching
devices (or equipment) (CPS)**

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

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

Q

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

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le sous-comité 17B: Appareillage à basse tension, du comité d'études 17 de la CEI: Appareillage.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
17B/813/FDIS	17B/849/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 2

SOMMAIRE

Ajouter, à la page 4, le titre du nouveau paragraphe suivant:

8.3 Compatibilité électromagnétique (CEM)

Ajouter, à la page 6, les titres des nouveaux paragraphes suivants:

9.3.5 Essais de fonctionnement CEM

9.4.8 Séquence d'essai VIII: CEM

Page 12

2 Références normatives

Ajouter, à la liste existante, les titres des normes suivantes:

CEI 61000-4-1: 1992, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 1: Vue d'ensemble sur les essais d'immunité – Publication fondamentale en CEM*

CEI 61000-4-2: 1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 2: Essai d'immunité aux décharges électrostatiques – Publication fondamentale en CEM*

CEI 61000-4-3: 1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 3: Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

CEI 61000-4-4: 1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 4: Essais d'immunité aux transitoires électriques rapides en sèves – Publication fondamentale en CEM*

FOREWORD

This amendment has been prepared by the subcommittee 17B: Low-voltage switchgear and controlgear, of IEC technical committee 17: Switchgear and controlgear.

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

FDIS	Report on voting
17B/813/FDIS	17B/849/RVD

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

Page 3

CONTENTS

Add, on page 5, the title of the following new subclause:

8.3 Electromagnetic compatibility (EMC)

Add, on page 7, the titles of the following new subclauses:

9.3.5 Performance under EMC tests

9.4.8 Test sequence VIII: EMC

Page 13

2 Normative references

Add, to the existing list, the titles of the following standards:

IEC 61000-4-1:1992, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 1: Overview of immunity tests – Basic EMC publication*

IEC 61000-4-2:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 2: Electrostatic discharge immunity test – Basic EMC publication*

IEC 61000-4-3:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 3: Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*

IEC 61000-4-4:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test – Basic EMC publication*

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

CEI 61000-4-6: 1996, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 6: Immunité aux perturbations conduites, induites par des champs à fréquence radioélectrique*

CISPR 11: 1990, *Limites et méthodes de mesure des caractéristiques de perturbations électromagnétiques des appareils industriels, scientifiques et médicaux (ISM) à fréquence radioélectrique*

Page 30

6.1.2 Caractéristiques

Ajouter, à la page 32, après le point u), les deux nouveaux points suivants:

v) Environnement 1 ou 2 (voir 8.3.1).

w) Prescriptions spéciales si applicable, par exemple conducteurs blindés ou torsadés.

NOTE – Des conducteurs non blindés ou non torsadés sont considérés comme des conditions normales d'installation.

Page 32

6.3 Instructions d'installation, de fonctionnement et d'entretien

Ajouter, après la phrase existante, la nouvelle phrase suivante:

Le constructeur doit fournir des informations pour indiquer à l'utilisateur les mesures à prendre pour l'ACP s'il y en a concernant la CEM.

Page 40

Déplacer la figure 1 avant l'annexe A, page 94.

Page 58

Ajouter, après 8.2.6, les nouveaux paragraphes suivants:

8.3 Compatibilité électromagnétique (CEM)

8.3.1 Généralités

Le paragraphe 7.3.1 de la partie 1 s'applique avec les compléments suivants:

Les essais au champ magnétique à fréquence industrielle ne sont pas requis étant donné que ces appareils sont naturellement soumis à de tels champs. L'immunité est prouvée si les essais de vérification de l'aptitude au fonctionnement en service sont effectués avec succès (voir 9.3.3.5 et 9.3.3.6).

8.3.2 Immunité

Les résultats des essais sont spécifiés en utilisant les critères de fonctionnement de la CEI 61000-4-1 tels que cités ci-après:

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

IEC 61000-4-6:1996 *Electromagnetic compatibility (EMC). Part 4: Testing and measurement techniques – Section 6: Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*

CISPR 11:1990, *Limits and methods of measurement of electromagnetic disturbance characteristics of industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment*

Page 31

6.1.2 Characteristics

Add, on page 33, after item u), the following two new items:

- v) Environment 1 or 2 (see 8.3.1).
- w) Special requirements if applicable, for example shielded or twisted conductors.

NOTE – Unshielded or untwisted conductors are considered as normal installation conditions.

Page 33

6.3 Instructions for installation, operation and maintenance

Add, after the existing sentence, the following new sentence:

Information shall be provided by the manufacturer to advise the user on the measures to be taken with regard to the CPS, if any, concerning EMC.

Page 41

Move figure 1 before annex A, page 95.

Page 59

Add, after 8.2.6, the following new subclauses:

8.3 Electromagnetic compatibility (EMC)

8.3.1 General

Subclause 7.3.1 of part 1 applies with the following addition:

Power frequency magnetic field tests are not required because such devices are naturally submitted to such fields. Immunity is demonstrated by the successful completion of the operating capability tests (see 9.3.3.5 and 9.3.3.6).

8.3.2 Immunity

The test results are specified using the performance criteria of IEC 61000-4-1 as listed below:

- 1) Fonctionnement normal dans les limites spécifiées.
- 2) Dégradation ou perte de fonction ou de fonctionnement temporaire qui est autorécupérable.
- 3) Dégradation ou perte de fonction temporaire nécessitant l'intervention d'un opérateur ou un réarmement du système. Les fonctions normales doivent pouvoir être restaurées par simple intervention, par exemple par réarmement manuel ou redémarrage. Aucun composant ne doit être endommagé.

Tableau 16 – Critères d'acceptation spécifiques pour les essais d'immunité

Article	Critères d'acceptation		
	1	2	3
Fonctionnement des circuits de puissance et de commande	Pas de dysfonctionnement	Dysfonctionnement temporaire sans déclenchement; la séparation ou la fermeture des contacts non intentionnelle n'est pas acceptée Autorécupérable	Déclenchement du relais de surcharge; séparation ou fermeture non intentionnelle des contacts
Fonctionnement des afficheurs et des circuits auxiliaires	Pas de changement visible de l'information affichée Seulement de légères fluctuations de l'intensité lumineuse des DEL ou un léger mouvement des caractères	Changements temporaires visibles par exemple illumination de DEL non intentionnelle Pas de dysfonctionnement des contacts auxiliaires	Perte permanente d'affichage de l'information Dysfonctionnement des contacts auxiliaires

8.3.2.1 *Matériel ne comprenant pas de circuits électroniques*

Le paragraphe 7.3.2.1 de la partie 1 s'applique.

8.3.2.2 *Matériel comprenant des circuits électroniques*

Le paragraphe 7.3.2.2 de la partie 1 s'applique.

Les valeurs d'essai et les procédures sont données en 9.3.5.2.

8.3.3 *Emission*

8.3.3.1 *Matériel ne comprenant pas de circuits électroniques*

Le paragraphe 7.3.3.1 de la partie 1 s'applique.

8.3.3.2 *Matériel comprenant des circuits électroniques*

Le paragraphe 7.3.3.2 de la partie 1 s'applique.

Les valeurs d'essai et les procédures sont données en 9.3.5.3.

- 1) Normal performance within the specification limits.
- 2) Temporary degradation or loss of function or performance which is self-recoverable.
- 3) Temporary degradation or loss of function or performance which requires operator intervention or system reset. Normal functions shall be restorable by simple intervention, for example by manual reset or restart. There shall not be any damaged component.

Table 16 – Specific acceptance criteria for immunity tests

Item	Acceptance criteria		
	1	2	3
Operation of power and control circuits	No mal-operation	Temporary mal-operation which cannot cause tripping; unintentional separation or closure of contact is not accepted Self-recoverable	Tripping of overload relay; unintentional separation or closure of contacts
Operation of displays and auxiliary circuits	No change to visible display information Only slight light intensity fluctuations of LEDs or movement of characters	Temporary visible changes e.g. unwanted LED illumination No mal-operation of auxiliary contacts	Permanent loss of display information Mal-operation of auxiliary contacts

8.3.2.1 *Equipment not incorporating electronic circuits*

Subclause 7.3.2.1 of part 1 applies.

8.3.2.2 *Equipment incorporating electronic circuits*

Subclause 7.3.2.2 of part 1 applies.

The test values and procedures are given in 9.3.5.2

8.3.3 *Emission*

8.3.3.1 *Equipment not incorporating electronic circuits*

Subclause 7.3.3.1 of part 1 applies.

8.3.3.2 *Equipment incorporating electronic circuits*

Subclause 7.3.3.2 of part 1 applies.

The test values and procedures are given in 9.3.5.3.

Ajouter, après 9.3.4.1.8, les nouveaux paragraphes suivants:

9.3.5 Essais CEM

9.3.5.1 Généralités

Les paragraphes 8.3.2.1, 8.3.2.3 et 8.3.2.4 de la partie 1 s'appliquent avec les compléments suivants:

Avec l'accord du constructeur plus d'un essai CEM ou tous les essais CEM peuvent être effectués sur un seul et même échantillon, qui peut être neuf ou avoir subi les séquences d'essai selon 9.3.1. L'ordre des essais CEM est laissé au choix.

Sauf spécification contraire mentionnée dans cette norme ou sauf si cela est spécifié par le constructeur, les critères de fonctionnement 2 s'appliquent et cela doit être indiqué dans le rapport d'essai.

Sauf prescription contraire dans le paragraphe correspondant, après les essais, les limites de fonctionnement de 9.3.3.2 et, s'il convient de 8.2.1.5.1 doivent être vérifiées.

Le rapport d'essai doit inclure toute mesure spéciale prise pour satisfaire à l'essai, par exemple l'emploi de câbles blindés ou spéciaux. Lorsqu'un matériel auxiliaire est utilisé avec l'appareil afin de satisfaire aux prescriptions relatives à l'immunité ou l'émission, cela doit être inclus dans le rapport.

Sauf prescription contraire dans les paragraphes concernés, l'échantillon en essai doit être en position ouverte ou fermée, en choisissant le cas le moins favorable et doit être mis en fonctionnement avec l'alimentation assignée de commande.

Selon leur catégorie d'emploi et leur protection contre les surintensités les ACP comprenant des circuits électroniques doivent être associés dans les groupes d'emploi suivants et essayés en conséquence:

- Groupe d'emploi A pour les ACP de catégories d'emploi AC-40, AC-41, AC-45a, AC-45b, DC-40, DC-41, et DC-46, non pourvus de protection électronique contre les surintensités et pour tous les ACP de catégorie d'emploi AC-42, AC-43, AC-44, DC-43, et DC-45.
- Groupe d'emploi B pour les ACP de catégories d'emploi AC-40, AC-41, AC-45a, AC-45b, DC-40, DC-41 et DC-46, pourvus de protection électronique contre les surintensités.

9.3.5.2 Immunité

Les essais du tableau 23 de la partie 1 sont requis. Des prescriptions spéciales sont spécifiées de 9.3.5.2.1 à 9.3.5.2.6. Si, pendant les essais CEM, des conducteurs doivent être raccordés à l'échantillon en essai, la section et le type de conducteurs sont laissés au choix, mais ils doivent être en accord avec les instructions du constructeur.

9.3.5.2.1 Décharge électrostatique

L'essai doit être effectué en utilisant les méthodes de la CEI 61000-4-2. Seule la décharge dans l'air est requise, sauf pour les parties métalliques pour lesquelles la décharge au contact est effectuée. 10 impulsions positives et 10 impulsions négatives doivent être appliquées à chacun des points choisis, l'intervalle de temps entre chaque décharge étant de 1 s. Il n'est pas nécessaire d'essayer les bornes.

Page 75

Add, after 9.3.4.1.8, the following new subclauses:

9.3.5 EMC tests

9.3.5.1 General

Subclauses 8.3.2.1, 8.3.2.3 and 8.3.2.4 of part 1 apply with the following additions:

With the agreement of the manufacturer, more than one EMC test or all EMC tests may be conducted on one and the same sample, which initially may be new, or may have passed test sequences according to 9.3.1. The sequence of the EMC tests may be any convenient.

Unless otherwise stated in this standard or specified by the manufacturer, performance criterion 2 applies and it shall be noted in the test report.

Unless otherwise specified in the relevant clause, after the tests, the operating limits of 9.3.3.2 and if applicable 8.2.1.5.1 shall be verified.

The test report shall also include any special measures that have been taken to achieve compliance, for example the use of shielded or special cables. If auxiliary equipment is used with the device in order to comply with immunity or emission requirements, they shall be included in the report.

Unless otherwise specified in the relevant clauses, the test sample shall be in the open or closed position, whichever is worse, and shall be operated with the rated control supply.

According to their utilization category and to their over-current protection, CPSs incorporating electronic circuits shall be grouped into the following utilization groups, and tested accordingly:

- Utilization Group A for CPSs of utilization categories AC-40, AC-41, AC-45a, AC-45b, DC-40, DC-41 and DC 46, not provided with electronic over-current protection, and for all CPSs of utilization categories AC-42, AC-43, AC-44, DC-43 and DC-45.
- Utilization Group B for CPSs of utilization categories AC-40, AC-41, AC-45a, AC-45b, DC-40, DC-41 and DC-46, provided with electronic over-current protection.

9.3.5.2 Immunity

The tests of table 23 of part 1 are required. Special requirements are specified in 9.3.5.2.1 to 9.3.5.2.6. If during the EMC-tests conductors are to be connected to the test sample, the cross-section and the type of conductors are optional but shall be in accordance with the manufacturer's literature.

9.3.5.2.1 Electrostatic discharge

The test shall be conducted using the methods of IEC 61000-4-2. Except for metallic parts for which contact discharge is made, only air discharge is required. 10 positive and 10 negative pulses shall be applied to each selected point, the time interval between each successive single discharge being 1 s. Terminals are not required to be tested.

Sauf pour les bornes indispensables (par exemple les bornes d'alimentation de commande) il n'est pas demandé d'assurer les connexions aux autres bornes.

Les essais ne sont pas possibles si l'appareil est un châssis ouvert ou a un degré de protection IP00. Dans ce cas, le constructeur doit fixer une étiquette sur l'appareil signalant la possibilité de dommage dû à des décharges statiques.

a) *Groupe d'emploi A (voir 9.3.5.1)*

Comme décrit en 9.3.5.2.1.

b) *Groupe d'emploi B (voir 9.3.5.1)*

1) *Conditions d'essais*

Les valeurs d'essai doivent être de 8 kV décharge au contact et de 8 kV décharge dans l'air ou de 15 kV si cela est spécialement requis et après accord entre l'utilisateur et le constructeur.

Le circuit d'essai doit être conforme à la figure 2.

L'ACP doit être essayé dans une enveloppe métallique reliée à un plan de terre sur lequel est monté le générateur de transitoires selon la figure 8 (câbles de raccordement non représentés).

La distance minimale des parties conductrices à l'enveloppe métallique doit être de 0,1 m. L'ouverture dans la porte doit permettre l'accès à la manette, à tous les moyens de réglage et aux voyants, le cas échéant.

2) *Procédure d'essais*

Les essais sont faits sur toutes les parties de l'ACP normalement accessibles à l'opérateur (par exemple: moyens de réglage, clavier, manette, enveloppe).

Le courant d'essai est appliqué sur une paire de pôles en série choisie au hasard, à toute tension convenable.

Si une décharge se produit sur l'une quelconque des parties essayées, l'essai est répété 10 fois avec un intervalle d'au moins 1 s.

Les décharges doivent être produites sur les enveloppes métalliques en un nombre suffisant de points (voir 8.3.2 de la CEI 61000-4-2).

L'ACP peut être refermé aussi souvent que nécessaire après un temps de refroidissement approprié si le déclenchement à deux fois le courant de réglage se produit pendant l'essai, étant donné le nombre de points de décharge.

3) *Fonctionnement de l'échantillon d'essai pendant et après l'essai*

Pendant l'application des transitoires, les caractéristiques du déclencheur de surcharge doivent satisfaire aux prescriptions suivantes:

- après stabilisation pour un courant égal à 0,9 fois le courant de réglage, il ne doit pas se produire de déclenchement;
- pour un courant égal à deux fois le courant de réglage à partir de l'état froid, le temps de déclenchement doit être conforme à la caractéristique temps/courant indiquée par le constructeur.

NOTE – Lorsqu'un courant égal à deux fois le courant de réglage ne peut pas être atteint avec le matériel d'essai disponible, la valeur du courant d'essai la plus proche peut être utilisée avec l'accord du constructeur.

Except for necessary terminals, (e.g. control supply terminals) connections are not required to be made to other terminals.

Tests are not possible if the device is an open frame or of degree of protection IP00. In that case, the manufacturer shall attach a label to the unit advising of the possibility of damage due to static discharges.

a) *Utilization group A (see 9.3.5.1)*

As described in 9.3.5.2.1.

b) *Utilization group B (see 9.3.5.1)*

1) *Test conditions*

The test values shall be 8 kV contact discharge and 8 kV air discharge, or 15 kV when specifically required and by agreement between user and manufacturer.

The test circuit shall be in accordance with figure 2.

The CPS shall be tested in a metallic enclosure connected to a ground plane supporting the transient generator in accordance with figure 8 (connecting cables not shown).

The minimum distance of conducting parts to the metallic enclosure shall be 0,1 m. The door opening shall be such as to permit access to the actuator, and to all setting means and indicators if relevant.

2) *Test procedure*

The tests are made on all parts of the CPS normally accessible to the operator (e.g. setting means, keyboard, actuator, enclosure).

The test current is applied to any one pair of poles at any convenient voltage.

In case a discharge occurs at any test point, the test is repeated 10 times with an interval of 1 s minimum.

Discharges shall be made on the metallic enclosures at a sufficient number of points (see 8.3.2 of IEC 61000-4-2).

The CPS may be reclosed, after waiting for a proper cooling time, as often as necessary if tripping at twice the current setting occurs during the test, due to the number of discharge points.

3) *Performance of the test sample during and after the test*

During the application of the transients, the overload tripping characteristics shall comply with the following requirements:

- after stabilization at a current of 0,9 times the current setting, no tripping shall occur;
- at a current of twice the current setting starting from the cold state, the tripping time shall be in accordance with the manufacturer's time-current characteristics.

NOTE – If a current of twice the current setting cannot be reached with the test equipment available, the closest value of test current may be used by agreement with the manufacturer.

Les réglages du courant de déclenchement de courte durée et instantané doivent être chacun, s'il convient, réglés à 2,5 fois le courant de réglage. Lorsque ce réglage n'est pas disponible, les réglages supérieurs les plus proches doivent être utilisés.

Aucun autre essai de vérification n'est nécessaire après cet essai.

9.3.5.2.2 Champs électromagnétiques

Pour les deux groupes d'emploi (voir 9.3.5.1) les essais sont respectivement répartis en gammes de fréquence 0,15 MHz - 80 MHz et 80 MHz - 1 000 MHz. Pour la gamme 0,15 MHz - 80 MHz, les essais et les procédures sont celles données dans la CEI 61000-4-6. Le niveau d'essai doit être 140 dB (μV) (niveau 3). Pour la gamme 80 MHz - 1 000 MHz, les essais et les procédures sont celles données dans la CEI 61000-4-3. Le niveau d'essai doit être 10 V/m avec balayage dans la gamme de fréquences 80 MHz à 1000 MHz.

L'appareil doit satisfaire au critère de fonctionnement 1.

Les essais ne sont pas requis si le matériel est totalement enfermé dans une enveloppe métallique spécifique pour la CEM comme spécifié par le constructeur.

a) Groupe d'emploi A (voir 9.3.5.1)

Comme décrit en 9.3.5.2.2.

b) Groupe d'emploi B (voir 9.3.5.1)

1) Conditions d'essais

Le circuit d'essai doit être conforme à celui de la figure 2. Tous les auxiliaires doivent être débranchés pendant l'essai. Les ACP peuvent être essayés à l'air libre, ou dans une enveloppe individuelle (voir les conditions d'essai décrites au point b) de 9.3.5.2.3 et 9.3.5.2.1), selon les instructions du constructeur.

Lorsque le raccordement à l'entrée et à la sortie de l'ACP n'est pas spécifié, des longueurs de câble de 1 m non blindées doivent être utilisées et installées de telle façon que l'ACP soit exposé à la plus grande interférence.

L'essai doit être fait dans une chambre blindée semi-anéchoïde ou une chambre anéchoïde.

Lorsqu'on utilise une antenne qui génère un signal polarisé telle qu'une antenne biconique ou log-périodique, les essais doivent être effectués deux fois, une fois selon la polarisation horizontale et une fois selon la polarisation verticale sur les deux faces réputées comme étant les plus sensibles.

2) Procédure d'essais

Le courant d'essai est appliqué sur une paire de pôles choisie au hasard, à toute tension convenable.

Le générateur de signal est actionné pour balayer la bande de fréquences requise et s'arrêter sur trois fréquences au minimum par octave afin de vérifier la fonction de protection de l'ACP.

3) Fonctionnement de l'échantillon en essai pendant et après l'essai

Pendant le balayage dans la bande de fréquences requise, les caractéristiques du déclencheur de surcharge doivent satisfaire aux prescriptions suivantes:

- aucun déclenchement après stabilisation à un courant égal à 0,9 fois le courant de réglage de surcharge;

The short-time and instantaneous trip current settings shall each, if relevant, be adjusted to 2,5 times the current setting. If this setting is not available, the closest higher settings shall be used.

No other performance verification is required after the test.

9.3.5.2.2 *Electromagnetic field*

For both utilisation groups (see 9.3.5.1), the tests are divided into frequency ranges, 0,15 MHz - 80 MHz and 80 MHz - 1 000 MHz respectively. For the range 0,15 MHz - 80 MHz, the tests and procedures are those given in IEC 61000-4-6. The test level shall be 140 dB (μ V) (level 3). For the range 80 MHz - 1 000 MHz, the tests and procedures are those given in IEC 61000-4-3. The test level shall be 10 V/m swept over the frequency range 80 MHz to 1 000 MHz.

The device shall comply with performance criterion 1.

Tests are not required if the equipment is fully enclosed in an EMC specific purpose metallic enclosure installed as specified by the manufacturer.

a) *Utilization group A (see 9.3.5.1)*

As described in 9.3.5.2.2.

b) *Utilization group B (see 9.3.5.1)*

1) *Test conditions*

The test circuit shall be in accordance with figure 2. All auxiliaries shall be disconnected during the test. CPSs may be tested in free air, or in an individual enclosure (see the test conditions described in item b) of 9.3.5.2.3 and 9.3.5.2.1), in accordance with the manufacturer's instructions.

If the connections to and from the CPS are unspecified, lengths of 1 m of unshielded cable shall be used and installed so that the CPS is exposed to the greatest interference.

The test shall be made in a semi-anechoic shielded room or in an anechoic chamber.

When using an antenna which generates a polarized signal, such as a biconical or log-periodic antenna, the tests are to be made twice, once at horizontal polarization and once at vertical polarization, on the two faces deemed to be the most sensitive.

2) *Test procedure*

The test current is applied to any one pair of poles at any convenient voltage.

The signal generator is operated so as to sweep each required frequency band and dwell at a minimum of three frequencies per octave in order to verify the protective function of the CPS.

3) *Performance of the test sample during and after the test*

While sweeping through the required frequency band, the overload tripping characteristics shall comply with the following requirements:

- after stabilization at a current of 0,9 times the overload current setting, no tripping shall occur;

– à chaque passage sur une des trois fréquences par octave, à un courant égal à deux fois le courant de réglage, à partir de l'état froid, le temps de déclenchement doit être compris entre le temps maximal de déclenchement et 0,5 fois le temps minimal de déclenchement selon les caractéristiques temps-courant indiquées par le constructeur.

NOTE – Lorsqu'un courant égal à deux fois le courant de réglage ne peut pas être atteint avec le matériel d'essai disponible, la valeur du courant d'essai la plus proche peut être utilisée avec l'accord du constructeur.

Les réglages du courant de déclenchement de courte durée et du courant de déclenchement instantané doivent chacun, s'il convient, être réglés à 2,5 fois le courant de réglage. Lorsque ce réglage n'est pas disponible, les réglages supérieurs les plus proches doivent être utilisés.

Aucun autre essai de vérification n'est nécessaire après cet essai.

9.3.5.2.3 *Transitoires rapides en salves*

Les essais doivent être effectués en utilisant la méthode de la CEI 61000-4-4.

Le niveau d'essai pour les lignes de puissance doit être 2 kV/5 kHz en utilisant le dispositif d'essai de la figure 10 avec le réseau de couplage/découplage. Pour les bornes d'entrée et de sortie des circuits de commande et auxiliaires le niveau d'essai doit être 1 kV/5 kHz en utilisant la pince de couplage capacitif comme dans le dispositif d'essai de la figure 12.

La tension d'essai doit être appliquée pendant 1 min.

L'appareil doit satisfaire au critère de fonctionnement 1.

a) *Groupe d'emploi A (voir 9.3.5.1)*

Comme pour 9.3.5.2.3.

b) *Groupe d'emploi B (voir 9.3.5.1)*

Comme pour 9.3.5.2.3, mais avec les modifications suivantes:

1) *Conditions d'essais*

Les essais sont effectués au niveau de sévérité 4 sur les lignes de puissance (4 kV/2,5 kHz).

L'ACP doit être essayé dans une enveloppe métallique reliée à un plan de terre sur lequel est monté le générateur de transitoires, conformément à la figure 8 (câbles de raccordement non représentés).

La distance minimale des parties conductrices à l'enveloppe métallique doit être de 0,1 m. L'ouverture dans la porte doit permettre l'accès à la manette, à tous les moyens de réglage et aux voyants, le cas échéant.

2) *Procédure d'essais*

a) *Transitoires appliqués au circuit principal:*

Les essais sont faits à tour de rôle sur deux pôles en série selon la figure 4.

b) *Transitoires appliqués aux circuits auxiliaires qui peuvent être raccordés au circuit principal:*

Les essais sont faits entre l'entrée et la sortie de chaque circuit auxiliaire qui peut être raccordé au circuit principal, selon la figure 6.

– at each of the three dwell frequencies per octave, at a current of twice the current setting, starting from the cold state, the tripping time shall be between the maximum tripping time and 0,5 times the minimum tripping time of the manufacturer's time-current characteristics.

NOTE – If a current of twice the current setting cannot be reached with the test equipment available, the closest value of test current may be used by agreement of the manufacturer.

The short-time and instantaneous trip currents settings shall each, if relevant, be adjusted to 2,5 times the current setting. If this setting is not available, the closest higher settings shall be used.

No other performance verification is required after the test.

9.3.5.2.3 Fast transient bursts

Tests shall be conducted using the method of IEC 61000-4-4.

The test level for power lines shall be 2 kV/5 kHz using the test set-up of figure 10 with the coupling/decoupling network. For I/O, signal, data and control ports, the test level shall be 1 kV/5 kHz using the capacitive coupling clamp as in the test set-up of figure 12.

The test voltage shall be applied for the duration of 1 min.

The device shall comply with performance criterion 1.

a) Utilization group A (see 9.3.5.1)

As for 9.3.5.2.3.

b) Utilization group B (see 9.3.5.1)

As for 9.3.5.2.3, but modified as follows:

1) Test conditions

The tests are made at severity level 4 on power lines (4 kV/2,5 kHz).

The CPS shall be tested in a metallic enclosure connected to a ground plane supporting the transient generator in accordance with figure 8 (connecting cables not shown).

The minimum distance of conducting parts to the metallic enclosure shall be 0,1 m. The door opening shall be such as to permit access to the actuator, and to all the setting means and indicators if relevant.

2) Test procedure

a) Transients applied to the main circuit:

Tests are made between all pairs of poles in turn, according to figure 4.

b) Transients applied to auxiliary circuits which can be connected to the main circuit:

Tests are made between the input and the output of each auxiliary which can be connected to the main circuit, according to figure 6.

3) Fonctionnement de l'échantillon pendant et après l'essai

Pendant l'application des transitoires, les caractéristiques du déclencheur de surcharge doivent satisfaire aux prescriptions suivantes:

- pour un courant égal à 0,9 fois le courant de réglage, il ne doit pas se produire de déclenchement pendant l'application des transitoires. La durée de l'essai doit être la plus petite de ces deux valeurs trois à quatre fois le temps maximal de déclenchement correspondant à deux fois le courant de réglage ou 10 min;
- pour un courant égal à deux fois le courant de réglage, le temps de déclenchement doit être compris entre le temps maximal de déclenchement et 0,5 fois le temps minimal de déclenchement selon les caractéristiques temps-courant indiquées par le constructeur.

La tension d'essai doit être appliquée pendant la durée du temps de déclenchement.

NOTE – Lorsqu'un courant égal à deux fois le courant de réglage ne peut pas être atteint avec le matériel d'essai disponible, la valeur du courant d'essai la plus proche peut être utilisée avec l'accord du constructeur.

Les réglages des courants de déclenchement de courte durée et instantané doivent être chacun, s'il convient, réglés à 2,5 fois le courant de réglage. Lorsque ce réglage n'est pas disponible, les réglages supérieurs les plus proches doivent être utilisés.

Aucun autre essai de vérification n'est nécessaire après cet essai.

9.3.5.2.4 Ondes de choc (1,2/50 μ s – 8/20 μ s)

a) Groupe d'emploi A (voir 9.3.5.1)

L'essai doit être effectué en utilisant la méthode de la CEI 61000-4-5. Le couplage capacitif doit être préféré. Les ondes doivent être appliquées à toutes les bornes principales, de contrôle et auxiliaires, qu'elles comprennent des contacts électroniques ou conventionnels.

Le taux de répétition doit être de un par minute avec cinq impulsions positives et cinq impulsions négatives.

b) Groupe d'emploi B (voir 9.3.5.1)

1) Conditions d'essais

Les essais sont effectués en mode commun et en mode différentiel:

- au niveau 4 kV/2 kA pour les ACP avec $U_{imp} \leq 4$ kV
- au niveau 6 kV/3 kA pour les ACP avec $U_{imp} > 4$ kV.

L'ACP doit être essayé dans une enveloppe métallique reliée à un plan de terre sur lequel est monté le générateur de transitoires, conformément à la figure 8 (câbles de raccordement non représentés).

La distance minimale des parties conductrices à l'enveloppe métallique doit être de 0,1 m. L'ouverture dans la porte doit permettre l'accès à la manette, à tous les moyens de réglage et aux voyants, le cas échéant.

2) Procédure d'essai

Le nombre de transitoires par polarité doit être de 10.

L'essai de choc est répété six fois par minute sans synchronisation:

- pour les transitoires appliqués au circuit principal, les essais sont faits à tour de rôle sur deux pôles en série, selon les figures 4 et 5, selon le cas.

3) Performance of the test sample during and after the test

During the application of the transients the overload tripping characteristics shall comply with the following requirements:

- at a current of 0,9 times the current setting, no tripping shall occur during the application of the transients. The duration of the test shall be three to four times the maximum tripping time corresponding to twice the current setting or 10 min, whichever is the lower;
- at a current of twice the current setting, the tripping time shall be between the maximum tripping time and 0,5 times the minimum tripping time of the manufacturer's time-current characteristics.

The test voltage shall be applied for the duration of the tripping time.

NOTE – If a current of twice the current setting cannot be reached with the test equipment available, the closest value of test current may be used by agreement with the manufacturer.

The short-time and instantaneous trip current settings shall each, if relevant, be adjusted to 2,5 times the current setting. If this setting is not available, the closest higher settings shall be used.

No other performance verification is required after the test.

9.3.5.2.4 Surges (1,2/50 μ s – 8/20 μ s)

a) Utilization group A (see 9.3.5.1)

The test shall be conducted using the method of IEC 61000-4-5. Capacitive coupling shall be preferred. The surges shall be applied to all main, control or auxiliary terminals, whether they comprise electronic or conventional contacts.

The repetition rate shall be one per minute, with the number of pulses being five positive and five negative.

b) Utilization group B (see 9.3.5.1)

1) Test conditions

The tests are made at common mode and at differential mode:

- at level 4 kV/2 kA for CPSs of $U_{imp} \leq 4$ kV;
- at level 6 kV/3 kA for CPSs of $U_{imp} > 4$ kV.

The CPS shall be tested in a metallic enclosure connected to a ground plane supporting the transient generator in accordance with figure 8 (connecting cables not shown).

The minimum distance of conducting parts to the metallic enclosure shall be 0,1 m. The door opening shall be such as to permit access to the actuator, and to all the setting means and indicators if relevant.

2) Test procedure

The number of transients shall be 10 for each polarity.

The surge test is repeated six times per minute without synchronization:

- for transients applied to the main circuit, tests are made between all pairs of poles in turn, according to figures 4 or 5, as applicable.

- pour les transitoires appliqués aux circuits auxiliaires qui peuvent être raccordés au circuit principal, les essais sont faits entre l'entrée et la sortie de chaque circuit auxiliaire qui peut être raccordé au circuit principal, selon les figures 6 et 7, selon le cas.

3) Fonctionnement de l'échantillon en essai pendant et après l'essai

Pendant l'application des transitoires, les caractéristiques du déclencheur de surcharge doivent satisfaire aux prescriptions suivantes:

- pour un courant égal à 0,9 fois le courant de réglage, il ne doit pas se produire de déclenchement pendant l'application des transitoires. La durée de l'essai doit être la plus petite de ces deux valeurs: trois à quatre fois le temps maximal de déclenchement correspondant à deux fois le courant de réglage ou 10 min;
- pour un courant égal à deux fois le courant de réglage, le temps de déclenchement doit être compris entre le temps maximal de déclenchement et 0,5 fois le temps minimal de déclenchement selon les caractéristiques temps-courant indiquées par le constructeur.

Les réglages du courant de déclenchement de courte durée et du courant de déclenchement instantané doivent être chacun, s'il convient, réglés à 2,5 fois le courant de réglage. Lorsque ce réglage n'est pas disponible, les réglages supérieurs les plus proches doivent être utilisés.

NOTE – Lorsqu'un courant égal à deux fois le courant de réglage ne peut pas être atteint avec le matériel d'essai disponible, la valeur du courant d'essai la plus proche peut être utilisée avec l'accord du constructeur.

Aucun autre essai de vérification n'est nécessaire après cet essai.

9.3.5.2.5 Harmoniques

a) Groupe d'emploi A (voir 9.3.5.1)

Les essais sont à l'étude.

b) Groupe d'emploi B (voir 9.3.5.1)

Ces essais s'appliquent aux ACP dont les moyens de détection du courant sont sensibles à la valeur efficace.

Cette information doit être soit marquée "r.m.s" à proximité du moyen de réglage de surcharge de l'ACP, soit mentionnée dans la documentation du constructeur.

1) Conditions d'essais

Si applicable, les essais doivent être effectués à la fois à 50 Hz et à 60 Hz.

Les courants d'essais sont fournis par des sources d'alimentation basées sur l'emploi de thyristors de noyaux saturés, d'alimentations programmables ou d'autres sources adaptées.

La forme d'onde du courant d'essai doit correspondre à l'une des deux options suivantes:

- une forme d'onde consistant en une composante fondamentale et une composante harmonique de rang trois ou cinq;
- une forme d'onde composite consistant en une composante fondamentale et en des composantes harmoniques de rang trois, cinq et sept.

Les courants d'essais sont les suivants:

Pour la première option:

- Essai de l'harmonique de rang trois et du facteur de crête – le courant d'essai doit être défini comme suit:

- for transients applied to auxiliary circuits which can be connected to the main circuit, tests are made between the input and output of each auxiliary circuit which may be connected to the main circuit, according to figures 6 or 7, as applicable.

3) Performance of the test sample during and after the test

During the application of the transients the overload tripping characteristics shall comply with the following requirements:

- at a current of 0,9 times the current setting, no tripping shall occur during the application of the transients. The duration of the test shall be three to four times the maximum tripping time corresponding to twice the current setting or 10 min, whichever is the lower;
- at a current of twice the current setting, the tripping time shall be between the maximum tripping time and 0,5 times the minimum tripping time of the manufacturer's time-current characteristics.

The short-time and instantaneous trip current settings shall each, if relevant, be adjusted to 2,5 times the current setting. If this setting is not available, the closest higher settings shall be used.

NOTE – If a current of twice the current setting cannot be reached with the test equipment available, the closest value of test current may be used by agreement with the manufacturer.

No other performance verification is required after the test.

9.3.5.2.5 Harmonics

a) Utilization group A (see 9.3.5.1)

The tests are under consideration.

b) Utilization group B (see 9.3.5.1)

These tests shall apply to CPSS the current detection means of which are sensitive to the r.m.s. value of the current.

This information shall be either marked "r.m.s." in the proximity of the overload current setting means of the CPS, or be given in the manufacturer's literature.

1) Test conditions

Where applicable, the tests shall be made at both 50 Hz and 60 Hz.

The test currents are generated by a source of power based on the utilization of thyristors, saturated cores, programmable power supplies, or other appropriate sources.

The test current waveshape shall consist of one of the following two options:

- a waveform consisting of a fundamental component and a third or fifth harmonic component;
- a composite waveform consisting of a fundamental and third, fifth and seventh harmonic components.

Tests currents are as follows:

For the first option:

- Test of the third harmonic and peak factor – the test current shall be defined as follows:

- 72 % de la fondamentale $\leq$ harmonique 3 $\leq$ 88 % de la fondamentale;
- facteur de crête: $2,0 \pm 0,2$.

NOTE – Le facteur de crête est la valeur de crête du courant divisée par sa valeur efficace.

– Essai de l'harmonique de rang cinq et du facteur de crête – le courant d'essai doit être défini comme suit:

- 45 % de la fondamentale $\leq$ harmonique 5 $\leq$ 55 % de la fondamentale;
- facteur de crête: $1,9 \pm 0,2$.

Pour la seconde option:

– Essai des harmoniques composées et du facteur de crête – le courant d'essai doit être défini comme suit:

- durée de passage du courant de chaque demi-période ≤ 42 % de la période;
- facteur de crête $\geq 2,1$.

NOTE – Ce courant d'essai a les taux d'harmoniques suivants:

- harmonique 3: > 60 % de la composante fondamentale;
- harmonique 5: > 14 % de la composante fondamentale;
- harmonique 7: > 7 % de la composante fondamentale.

2) Procédure d'essais

Les essais sont effectués sur n'importe quelle paire de pôles selon 8.2.1.5.1 et les prescriptions du point 3), parcourue par le courant d'essai sous n'importe quelle tension convenable, les connexions étant faites selon la figure 2.

Tous les auxiliaires doivent être débranchés pendant les essais.

3) Fonctionnement de l'échantillon en essai pendant et après l'essai

Pendant l'application de chacun des courants d'essai, les caractéristiques de déclenchement en surcharge doivent satisfaire aux prescriptions suivantes:

- pour un courant égal à 0,95 fois le courant conventionnel de non-déclenchement (voir point ii) de 8.2.1.5.1) il ne doit pas se produire de déclenchement. La durée de l'essai doit être égale à 10 fois le temps de déclenchement correspondant à deux fois le courant de réglage;
- pour un courant égal à 1,05 fois le courant conventionnel de déclenchement (voir point ii) de 8.2.1.5.1) le déclenchement doit se produire dans les limites du temps conventionnel;
- pour un courant égal à deux fois le courant de réglage, le temps de déclenchement doit être compris entre 1,1 fois le temps maximal et 0,9 fois le temps minimal des caractéristiques temps-courant indiquées par le constructeur.

NOTE – Lorsqu'un courant égal à deux fois le courant de réglage ne peut pas être atteint avec le matériel d'essai disponible, une valeur la plus proche du courant d'essai peut être utilisée avec l'accord du constructeur.

Aucune autre vérification de fonctionnement n'est requise après cet essai.

9.3.5.2.6 Creux de tension et de courant et interruptions de courte durée

Un ACP est de façon inhérente sensible aux creux et aux interruptions de courte durée sur l'alimentation de commande; il doit réagir dans les limites de 8.2.1.2 et cela est vérifié par les essais de limite de fonctionnement donnés en 9.3.3.2.

Cependant, sous la tension (ou courant) assigné de commande, le circuit de puissance des ACP de catégories d'emploi AC-40, AC-41, AC-45a, AC-45b, DC-40, DC-41, et DC-46 pourvus de circuits électroniques peuvent être déclarés comme non sensibles à ces perturbations, ce qui doit être vérifié selon les indications ci-après.

- 72 % of fundamental component $\leq$ harmonic 3 $\leq$ 88 % of fundamental component;
- peak factor: $2,0 \pm 0,2$.

NOTE – The peak factor is the peak value of the current divided by the r.m.s. value of the current wave.

- Test of the fifth harmonic and peak factor – the test current shall be defined as follows:
 - 45 % of fundamental component $\leq$ harmonic 5 $\leq$ 55 % of fundamental component;
 - peak factor: $1,9 \pm 0,2$.

For the second option:

- Test of compound harmonics and peak factor – the test current shall be defined as follows:
 - current conduction time during each half cycle ≤ 42 % of the period;
 - peak factor $\geq 2,1$.

NOTE – This test current has the following harmonic content:

- harmonic 3: > 60 % of fundamental component;
- harmonic 5: > 14 % of fundamental component;
- harmonic 7: > 7 % of fundamental component.

2) Test procedure

The tests are made on any pair of poles in accordance with 8.2.1.5.1 and with the requirements of item 3) carrying the test current at any convenient voltage, connections being according to figure 2.

All auxiliaries shall be disconnected during the test.

3) Performance of the test sample during and after the test

During the application of each of the test currents, the overload tripping characteristics shall comply with the following requirements:

- at a current of 0,95 times the conventional non-tripping current (see 8.2.1.5.1, ii)) no tripping shall occur. The duration of the test shall be 10 times the tripping time corresponding to twice the current setting;
- at a current of 1,05 times the conventional tripping current (see 8.2.1.5.1, ii)), tripping shall occur within the conventional time;
- at a current of twice the current setting the tripping time shall be within 1,1 times the maximum and 0,9 times the minimum values of the manufacturer's published time-current characteristics.

NOTE – If a current of twice the current setting cannot be reached with the test equipment available, a closest value of test current may be used by agreement with the manufacturer.

No other performance verification is required after the test.

9.3.5.2.6 Voltage and current dips and short time interruptions

A CPS is inherently responsive to dips and short-time interruptions on the control supply; it shall react within the limits of 8.2.1.2, and this is verified by the operating limits tests given in 9.3.3.2.

However, under rated control supply voltage (or current), the power circuit of CPSs of utilization category AC-40, AC-41, AC-45a, AC-45b, DC-40, DC-41 and DC-46 provided with electronic circuits may be declared as not sensitive to perturbation, which shall be verified as defined hereafter.

1) Conditions d'essais

Le circuit d'essai doit être réalisé suivant la figure 2.

2) Procédure d'essais

Les essais sont réalisés sur toute paire de pôles, parcourue par les courants d'essai sinusoïdaux, sous toute tension convenable. Le courant doit être appliqué suivant les indications de la figure 3 et du tableau 17 où T est la période du courant sinusoïdal.

Tableau 17 – Paramètres d'essais pour les creux et interruptions de courant

Essai n°	I_2	Δt
1 2 3 4 5	0	0,5 T 1 T 5 T 25 T 50 T
6 7 8	0,4 I_1	10 T 25 T 50 T
9 10 11	0,7 I_1	10 T 25 T 50 T

La durée de chaque essai doit être la plus petite des deux valeurs suivantes: trois à quatre fois le temps de déclenchement maximal correspondant à deux fois le courant de réglage ou 10 min.

3) Fonctionnement de l'échantillon en essai pendant et après l'essai

L'ACP ne doit pas déclencher pendant chacun de ces essais. Aucune autre vérification du fonctionnement n'est requise après cet essai.

9.3.5.2.7 Variations de la fréquence d'alimentation

Les essais ne sont pas requis pour tout ACP prévu pour fonctionner avec des variations de fréquence principale inférieure à ± 1 Hz de la fréquence nominale principale.

Pour les ACP de catégorie d'emploi AC-40, AC-41, AC-45a, AC-45b avec des circuits électroniques pour la protection vis-à-vis des surintensités et avec une tolérance aux variations de la fréquence nominale d'alimentation supérieures à ± 1 Hz (par exemple 50 Hz ou 60 Hz) les essais sont les suivants:

1) Conditions d'essais

Le courant d'essai doit être sinusoïdal et délivré par une source convenable.

La fréquence du courant doit être réglée par étapes de 1 Hz dans la gamme de fréquences déclarée par le constructeur.

2) Procédure d'essais

Les essais sont effectués sur toute paire de pôles, parcourue par le courant d'essai à n'importe quelle tension appropriée, selon la figure 2.

Tous les auxiliaires doivent être déconnectés pendant les essais.

1) Test conditions

The test circuit shall be in accordance with figure 2.

2) Test procedure

The tests are made on any one pair of poles carrying sinusoidal test currents at any convenient voltage. The current shall be applied according to figure 3 and to table 17 where T is the period of the sinusoidal current.

Table 17 – Test parameters for current dips and interruption

Test no.	I_2	Δt
1 2 3 4 5	0	0,5 T 1 T 5 T 25 T 50 T
6 7 8	0,4 I_1	10 T 25 T 50 T
9 10 11	0,7 I_1	10 T 25 T 50 T

The duration of each test shall be between three and four times the maximum tripping time corresponding to twice the current setting or 10 min, whichever is the lower.

3) Performance of the test sample during and after the test

The CPS shall not trip during any of the tests. No other performance verification is required after the test.

9.3.5.2.7 Variations of the supply frequency

Tests are not required on any CPSS which are intended to operate at mains frequency variations less than ± 1 Hz of the nominal mains frequency.

For CPSS of utilization categories AC-40, AC-41, AC-45a, AC-45b, with electronic circuits provided for over-current protection and with a declared tolerance to variations of the supply frequency greater than ± 1 Hz of the nominal supply frequency, (e.g. 50 Hz or 60 Hz), the tests are as follows:

1) Test conditions

The test current shall be sinusoidal and generated by an appropriate source of power.

The frequency of the current shall be adjusted to values corresponding to steps of 1 Hz inside the frequency range declared by the manufacturer.

2) Test procedure

The tests are made on any pair of poles, carrying the test current at any convenient voltage, according to figure 2.

All auxiliaries shall be disconnected during the tests.

3) Fonctionnement de l'échantillon en essai pendant et après l'essai

Pour chaque fréquence d'essai, les caractéristiques de déclenchement en surcharge doivent satisfaire aux prescriptions suivantes:

- pour un courant égal à 0,95 fois le courant conventionnel de non-déclenchement (voir le point ii) de 8.2.1.5.1) il ne doit pas se produire de déclenchement. La durée de l'essai doit être égale à 10 fois le temps de déclenchement correspondant à deux fois le courant de réglage;
- pour un courant égal à 1,05 fois le courant conventionnel de déclenchement (voir le point ii) de 8.2.1.5.1) le déclenchement doit se produire dans les limites du temps conventionnel;
- pour un courant égal à deux fois le courant de réglage, le temps de déclenchement doit être compris entre 1,1 fois le temps maximal et 0,9 fois le temps minimal selon les caractéristiques temps-courant indiquées par le constructeur.

Les réglages du courant de déclenchement de courte durée et du courant de déclenchement instantané doivent être chacun, s'il convient, réglés à 2,5 fois le courant de réglage. Lorsque ce réglage n'est pas disponible, les réglages supérieurs les plus proches doivent être utilisés.

Aucune autre vérification n'est requise après cet essai.

9.3.5.3 Emission

Pour le matériel prévu pour l'environnement 2, un avertissement convenable doit être donné à l'utilisateur (par exemple dans le manuel d'utilisation) stipulant que l'emploi de ce matériel dans l'environnement 1 peut produire des interférences radio pouvant contraindre l'utilisateur à employer des méthodes supplémentaires d'atténuation.

9.3.5.3.1 Essais d'émission conduite en radiofréquence

Une description de l'essai, la méthode d'essai et le dispositif d'essai sont donnés dans le CISPR 11. Pour être satisfaisant, le matériel ne doit pas dépasser les niveaux donnés au tableau 18.

Tableau 18 – Limites de perturbation en tension sur les bornes pour les émissions conduites à fréquence radio

Courant assigné de fonctionnement	Bande de fréquences MHz	Environnement 2		Environnement 1	
		quasi-crête dB (μV)	moyen dB (μV)	quasi-crête dB (μV)	moyen dB (μV)
$I_e \leq 100 \text{ A}$	0,15 à 0,5	79	66	66 à 56	56 à 46 (décroît avec le log de la fréquence)
	0,5 à 5,0	73	60	56	46
	5 à 30	73	60	60	50
$I_e > 100 \text{ A}$	0,15 à 0,5	100	90	66 à 56	56 à 46
	0,5 à 50	86	76	56	46
	5 à 30	90 à 70 (décroît avec le log de la fréquence)	80 à 60 (décroît avec le log de la fréquence)	60	50

3) Performance of the test sample during and after the test

For each test frequency, the overload tripping characteristics shall comply with the following requirements:

- at a current of 0,95 times the conventional non-tripping current (see item ii) of 8.2.1.5.1) no tripping shall occur. The duration of the test shall be 10 times the tripping time corresponding to twice the current setting.
- at a current of 1,05 times the conventional tripping current (see item ii) of 8.2.1.5.1) tripping shall occur within the conventional time.
- at a current of twice the current setting, the tripping time shall be within 1,1 times of the maximum and 0,9 times of the minimum values of the manufacturer's time current characteristics.

The short-time and instantaneous trip current settings shall each, if relevant, be adjusted to 2,5 times the current setting. If this setting is not available, the closest higher settings shall be used.

No other performance verification is required after the test.

9.3.5.3 Emission

For equipment designed for environment 2, a suitable warning shall be given to the user (e.g. in the instruction manual) stipulating that the use of this equipment in environment 1 may cause radio interference, in which case the user may be required to employ additional mitigation methods.

9.3.5.3.1 Conducted radio frequency emission tests

A description of the test, the test method and the test set-up are given in CISPR 11. To pass, the equipment shall not exceed the levels given in table 18.

Table 18 –Terminal disturbance voltage limits for conducted radio frequency emissions

Rated operational current	Frequency MHz	Environment 2		Environment 1	
		quasi-peak dB (μV)	average dB (μV)	quasi-peak dB (μV)	average dB (μV)
$I_e \leq 100$ A	0,15 to 0,5	79	66	66 to 56	56 to 46 (decrease with log of frequency)
	0,5 to 5,0	73	60	56	46
	5 to 30	73	60	60	50
$I_e > 100$ A	0,15 to 0,5	100	90	66 to 56	56 to 46
	0,5 to 50	86	76	56	46
	5 to 30	90 to 70 (decrease with log of frequency)	80 to 60 (decrease with log of frequency)	60	50

9.3.5.3.2 Essais d'émission rayonnée à fréquence radio

Une description de l'essai, la méthode d'essai et le dispositif d'essai sont donnés dans le CISPR 11.

Les essais sont requis lorsque les circuits de commande et auxiliaires contiennent des composants avec des fréquences fondamentales de commutation supérieures à 9 kHz, par exemple alimentation à découpage, etc.

Pour être satisfaisant, le matériel ne doit pas émettre à des niveaux supérieurs à ceux donnés au tableau 19.

Tableau 19 – Valeurs limites des essais d'émission rayonnée

Bande de fréquences MHz	Environnement 2	Environnement 1
30 – 230	30 dB (µV/m) quasi-crête à 30 m *	30 dB (µV/m) quasi-crête à 10 m
230 – 1 000	37 dB (µV/m) quasi-crête à 30 m *	37 dB (µV/m) quasi-crête à 10 m
* Ces essais peuvent être effectués à une distance de 10 m, la limite étant augmentée de 10 dB.		

Page 76

Tableau 14

Ajouter, dans ce tableau, après la séquence d'essai VII 9), la nouvelle séquence d'essai suivante:

VIII 10)	– CEM	9.4.8	8,3					
-------------	-------	-------	-----	--	--	--	--	--

Ajouter aussi la note 10) sous la note 9):

10) Si applicable (voir 8.3).

Page 90

Ajouter, après 9.4.7.3, le nouveau paragraphe suivant:

9.4.8 Séquence d'essai VIII: CEM

L'ACP doit être essayé selon 9.3.5.

9.3.5.3.2 Radiated radio frequency emission tests

A description of the test, the test method and the test set-up is given in CISPR 11.

Tests are required where the control and auxiliary circuits contain components with fundamental switching frequencies greater than 9 kHz, for example switch-mode power supplies, etc.

To pass, the equipment shall not emit at higher levels than those given in table 19.

Table 19 – Radiated emissions test limits

Frequency band MHz	Environment 2	Environment 1
30 – 230	30 dB (μV/m) quasi-peak at 30 m *	30 dB (μV/m) quasi-peak at 10 m
230 – 1 000	37 dB (μV/m) quasi-peak at 30 m *	37 dB (μV/m) quasi-peak at 10 m
* These tests may be made at 10 m distance with the limits raised by 10 dB		

Page 77

Table 14

Add, in this table, after test sequence VII 9) the following new test sequence:

VIII 10)	– EMC	9.4.8	8,3					
-------------	-------	-------	-----	--	--	--	--	--

Add also note 10) below note 9):

10) If applicable (see 8.3).

Page 91

Add, after 9.4.7.3, the following new subclause:

9.4.8 Test sequence VIII: EMC

The CPS shall be tested in accordance with 9.3.5.

Ajouter les figures 2, 3, 4, 5, 6, 7 et 8 à la suite de la figure 1, avant l'annexe A.

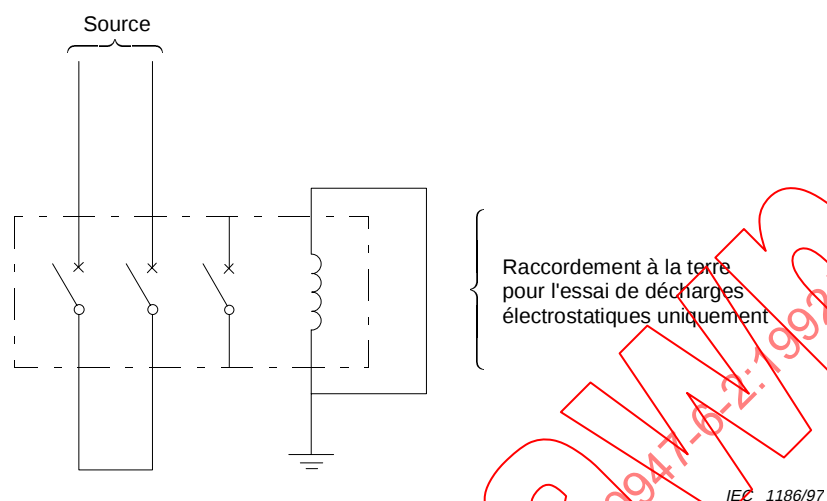


Figure 2 – Circuit d'essai pour la vérification de l'influence des perturbations basse fréquence, électrostatiques et des champs électromagnétiques

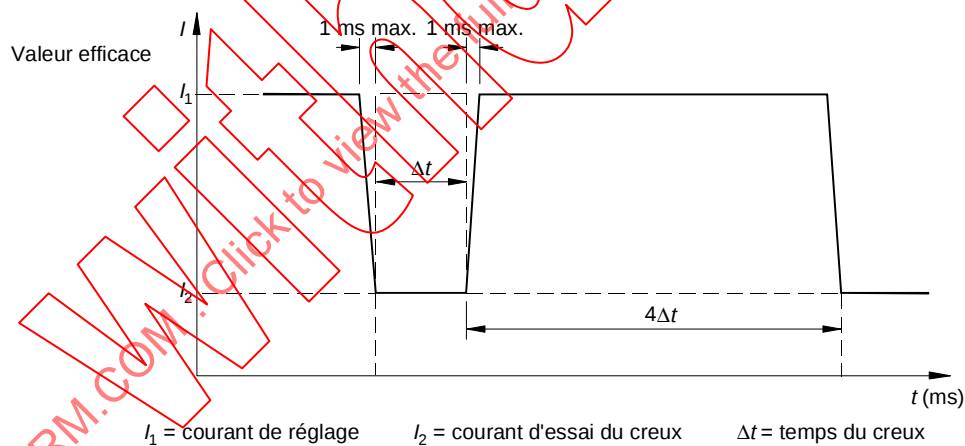


Figure 3 – Courant d'essai pour la vérification de l'influence des creux et interruptions

Add figures 2, 3, 4, 5, 6, 7 and 8 after figure 1, before annex A.

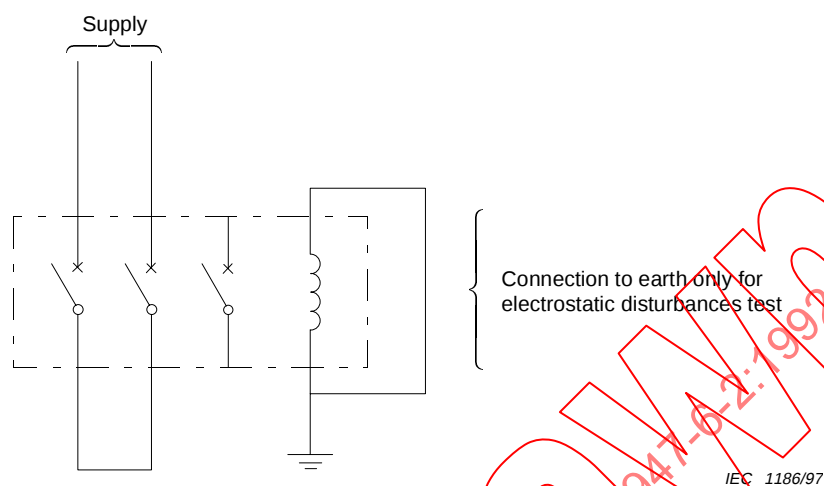


Figure 2 – Test circuit for the verification of the influence of low-frequency, electrostatic and of electromagnetic field disturbances

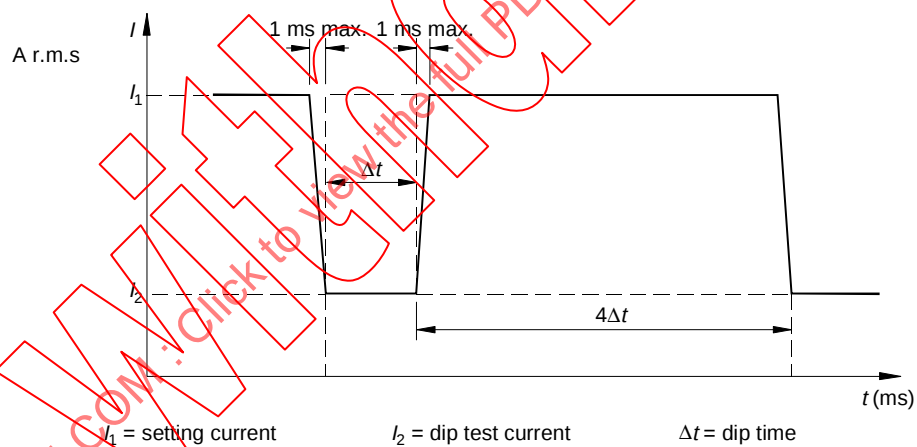


Figure 3 – Test current for the verification of the influence of dips and interruptions

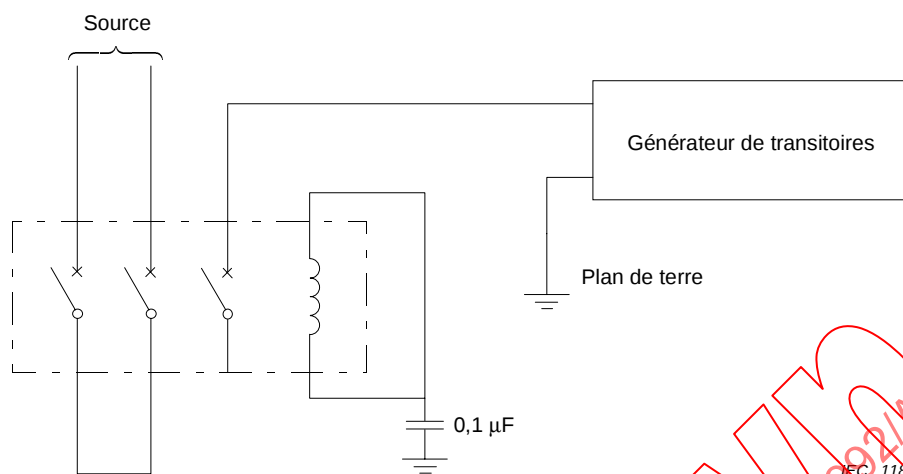


Figure 4 – Circuit d'essai pour la vérification de l'influence des transitoires dans le circuit principal (mode commun)

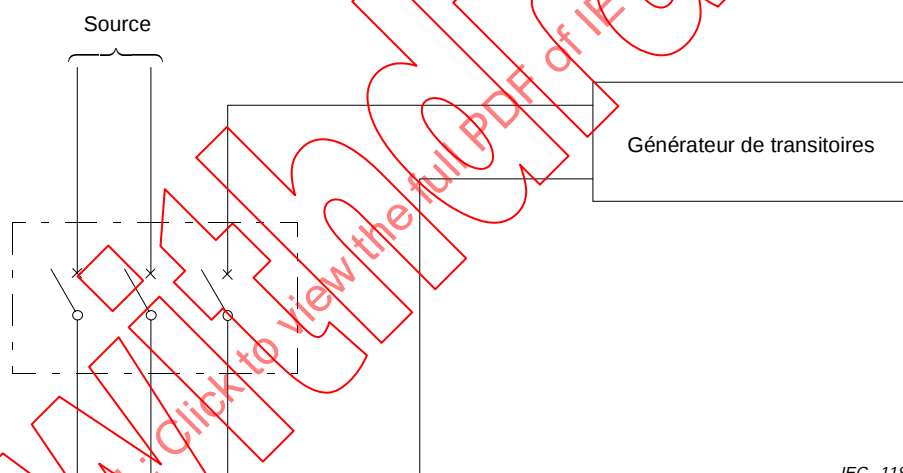


Figure 5 – Circuit d'essai pour la vérification de l'influence des transitoires dans le circuit principal (mode différentiel)

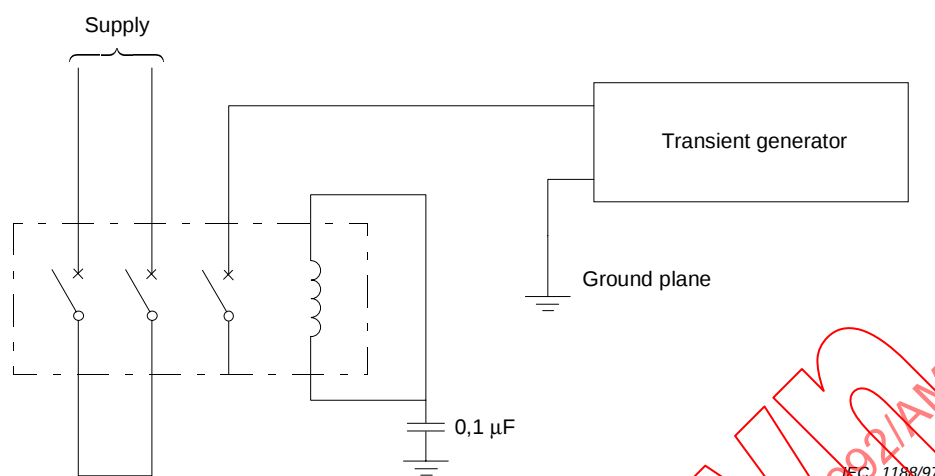


Figure 4 – Test circuit for the verification of the influence of transients in the main circuit (common mode)

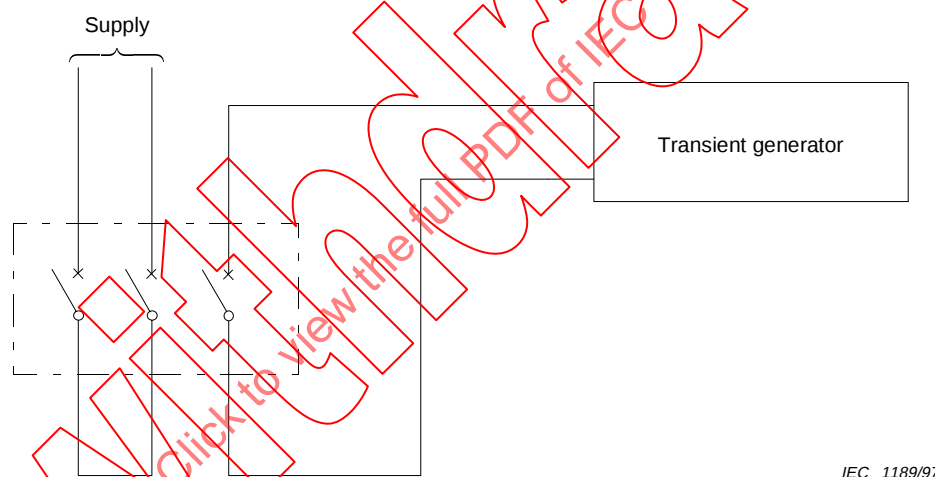


Figure 5 – Test circuit for the verification of the influence of transients in the main circuit (differential mode)

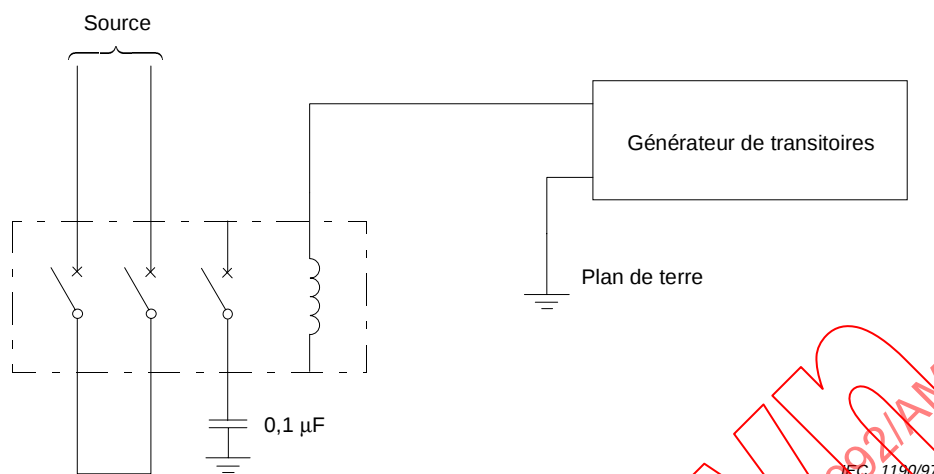


Figure 6 – Circuit d'essai pour la vérification de l'influence des transitoires dans les circuits auxiliaires (mode commun)

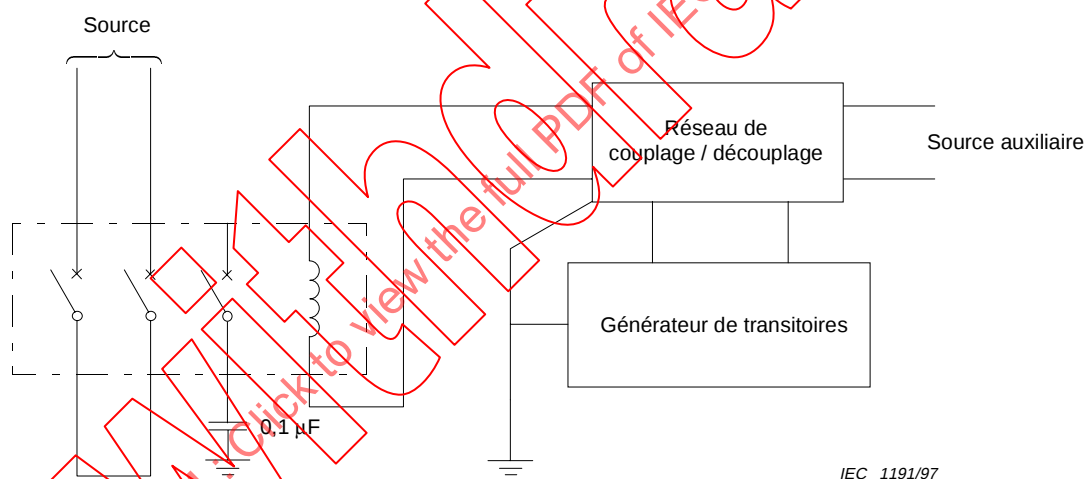


Figure 7 – Circuit d'essai pour la vérification de l'influence des transitoires dans les circuits auxiliaires (mode différentiel)