

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC

60947-2

1995

AMENDEMENT 1  
AMENDMENT 1

1997-11

Amendement 1

**Appareillage à basse tension**

**Partie 2:  
Disjoncteurs**

Amendment 1

**Low-voltage switchgear and controlgear**

**Part 2:  
Circuit-breakers**

© 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

U

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/838/FDIS	17B/857/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 le titre du paragraphe suivant:*

7.3 Compatibilité électromagnétique (CEM)

*Remplacer le titre de 8.4 par ce qui suit:*

8.4 Essais individuels

*Ajouter les titres des annexes suivantes:*

J Compatibilité électromagnétique (CEM) – Prescriptions et essais pour les disjoncteurs

K Glossaire des symboles pour les produits couverts par cette norme

*Insérer, à la page 6, dans la liste existante, les titres des figures suivantes:*

B.10 Dispositif d'essai pour les DPR autres que ceux utilisés dans des enveloppes métalliques spécifiées, pour vérifier l'immunité aux transitoires rapides électriques (voir B.8.12.1)

B.11 Dispositif d'essai pour les DPR prévus pour être utilisés dans une enveloppe métallique spécifiée pour vérifier l'immunité aux transitoires rapides électriques (voir B.8.12.1)

F.9 Installation d'essai pour la vérification des émissions rayonnées aux fréquences radioélectriques

## FOREWORD

This amendment has been prepared by 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/838/FDIS	17B/857/RVD

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

Page 3

## CONTENTS

*Add the title of the following subclause:*

7.3 Electromagnetic compatibility (EMC)

*Replace the title of 8.4 by the following:*

8.4 Routine tests

*Add the titles of the following new annexes:*

J Electromagnetic compatibility (EMC) – Requirements and tests for circuit-breakers

K Glossary of symbols related to products covered by this standard

*Insert, on page 7, in the existing list, the titles of the following figures:*

B.10 Test arrangement for CBRs other than those to be used in specified metallic enclosures, for verifying immunity to electrical fast transients (see B.8.12.1)

B.11 Test arrangement for CBRs intended to be used in specified metallic enclosures for verifying immunity to electrical fast transients (see B.8.12.1)

F.9 Test installation for the verification of radiated radiofrequency emissions

Page 12

## 1.2 Références normatives

*Insérer, dans la liste existante, les titres des normes suivantes:*

CEI 60410:1973, *Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs*

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

CEI 61000-4-11:1994, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 11: Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension*

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

CISPR 22:1993, *Limites et méthodes de mesure des caractéristiques de perturbations radioélectriques produites par les appareils de traitement de l'information*

Page 38

## 5.2 Marquage

*Point c)*

*Ajouter à la page 40, le nouveau point suivant:*

- aptitude à l'environnement 1 ou l'environnement 2, selon le cas (voir 7.3.1 de la partie 1).

Page 42

### 7.1.2 Prescriptions supplémentaires de sécurité pour les disjoncteurs aptes au sectionnement

*Supprimer, dans le titre, le terme «de sécurité».*

*Ajouter, à la fin du paragraphe, le nouvel alinéa suivant:*

Pour des prescriptions supplémentaires concernant le fonctionnement, voir 7.2.7.

Page 48

#### 7.2.1.2.4 Ouverture par déclencheurs à maximum de courant

*Point b)*

*Remplacer, à la page 50, dans le deuxième alinéa du point 2), aux troisième et quatrième lignes, l'expression «sur tous les pôles» par «sur tous les pôles de phase».*

Page 13

## 1.2 Normative references

*Add, in the existing list, the titles of the following standards:*

IEC 60410: 1973, *Sampling plans and procedures for inspection*

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

IEC 61000-4-11: 1994, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measuring techniques – Section 11: Voltage dips, short interruptions and voltage variation immunity tests*

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

CISPR 22: 1993, *Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of information technology equipment*

Page 39

## 5.2 Marking

*Item c)*

*Add, on page 41, the following new item:*

- suitability for environment 1 or environment 2, as applicable (see 7.3.1 of part 1).

Page 43

### 7.1.2 Additional safety requirements for circuit-breakers suitable for isolation

*Delete, in the title, the word "safety".*

*Add, at the end of the subclause, the following new paragraph :*

For additional requirements concerning performance, see 7.2.7.

Page 49

### 7.2.1.2.4 Opening by over-current releases

*Item b)*

*Replace, on page 51, in the second paragraph of point 2), in the third line, the expression "on all poles" by "on all phase poles".*

Page 56

### 7.2.7 Prescriptions complémentaires pour les disjoncteurs aptes au sectionnement

Remplacer, aux pages 56 et 58, le texte de ce paragraphe par le texte suivant:

Les disjoncteurs aptes au sectionnement doivent satisfaire aux essais de 8.3.3.2, 8.3.3.5, 8.3.3.9, 8.3.4.3, 8.3.5.3 et 8.3.7.7, selon le cas.

Page 58

### 7.2.8 Prescriptions particulières pour les disjoncteurs à fusibles incorporés

Remplacer, dans la note, «voir l'annexe A» par «voir 7.2.9».

Ajouter, après 7.2.8, les nouveaux paragraphes suivants:

### 7.2.9 Coordination entre un disjoncteur et un autre dispositif de protection contre les courts-circuits

Pour la coordination entre un disjoncteur et un autre dispositif de protection contre les courts-circuits, voir l'annexe A.

## 7.3 Compatibilité électromagnétique (CEM)

NOTE – Un index des prescriptions et des essais correspondants est donné à l'annexe J.

### 7.3.1 Généralités

Le paragraphe 7.3.1 de la partie 1 est applicable. L'environnement 1 et l'environnement 2 comme définis dans la partie 1 peuvent s'appliquer aux disjoncteurs selon cette norme.

### 7.3.2 Immunité

Les disjoncteurs doivent avoir une immunité satisfaisante aux perturbations électromagnétiques.

Pour les besoins de cette norme, l'immunité aux champs électromagnétiques à fréquence industrielle est considérée comme couverte par les essais correspondants de 8.3 qu'il n'est pas nécessaire de répéter (par exemple essais de surcharge et de court-circuit).

#### 7.3.2.1 Disjoncteurs ne comprenant pas de circuits électroniques

Le paragraphe 7.3.2.1 de la partie 1 s'applique.

NOTE – Le besoin de prescriptions pour des déclencheurs à haute sensibilité pour des disjoncteurs selon l'annexe B non associés à des circuits électroniques est à l'étude.

#### 7.3.2.2 Disjoncteurs comprenant des circuits électroniques

Le paragraphe 7.3.2.2 de la partie 1 est applicable avec le complément suivant:

L'annexe B couvre les prescriptions d'essai d'immunité pour les DPR.

L'annexe F couvre les prescriptions d'essai d'immunité pour les disjoncteurs avec protection électronique contre les surintensités.

Dans tous les autres cas, les essais doivent être effectués selon 8.3.9.

Page 57

*7.2.7 Additional requirements for circuit-breakers suitable for isolation*

*Replace, on pages 57 and 59, the text of this subclause by the following text:*

Circuit-breakers suitable for isolation shall comply with the tests of 8.3.3.2, 8.3.3.5, 8.3.3.9, 8.3.4.3, 8.3.5.3 and 8.3.7.7, as applicable.

Page 59

*7.2.8 Specific requirements for integrally fused circuit-breakers*

*Replace, in the note, "see annex A" by "see 7.2.9".*

*Add, after 7.2.8, the following new subclauses:*

*7.2.9 Coordination between a circuit-breaker and another short-circuit protective device*

For the coordination between a circuit-breaker and another short-circuit protective device, see annex A.

*7.3 Electromagnetic compatibility (EMC)*

NOTE – An index of the relevant requirements and tests is given in annex J

*7.3.1 General*

Subclause 7.3.1 of part 1 applies. Both environment 1 and environment 2 as defined in part 1 may apply to circuit-breakers according to this standard.

*7.3.2 Immunity*

Circuit-breakers shall have satisfactory immunity to electromagnetic disturbances.

For the purpose of this standard, immunity to power frequency electromagnetic fields is considered covered by the relevant tests of 8.3 which need not be repeated (e.g. overload and short-circuit tests).

*7.3.2.1 Circuit-breakers not incorporating electronic circuits*

Subclause 7.3.2.1 of part 1 applies.

NOTE – The need for requirements for highly sensitive releases for circuit-breakers according to annex B not associated with electronic circuits is under consideration.

*7.3.2.2 Circuit-breakers incorporating electronic circuits*

Subclause 7.3.2.2 of part 1 applies with the following addition:

Annex B covers the immunity test requirements for CBRs.

Annex F covers the immunity test requirements for circuit-breakers with electronic overcurrent protection.

In all other cases tests shall be made in accordance with 8.3.9.

### 7.3.3 Emission

#### 7.3.3.1 Disjoncteurs ne comprenant pas de circuits électroniques

Le paragraphe 7.3.3.1 de la partie 1 s'applique.

#### 7.3.3.2 Disjoncteurs comprenant des circuits électroniques

Le paragraphe 7.3.3.2 de la partie 1 est applicable avec les compléments suivants:

##### 7.3.3.2.1 Disjoncteurs comprenant des circuits électroniques ne contenant pas d'oscillateurs fonctionnant pendant des périodes étendues

NOTE – Une période étendue est une période supérieure à 40 ms.

Ces disjoncteurs ne produisent pas de perturbations continues mais seulement des perturbations transitoires pendant la commutation. La fréquence et les conséquences de ces perturbations transitoires sont considérées comme faisant partie de l'environnement électromagnétique normal des installations à basse tension et aucune mesure n'est nécessaire.

##### 7.3.3.2.2 Disjoncteurs comprenant des circuits électroniques contenant des circuits oscillants fonctionnant pendant des périodes étendues

L'annexe B donne les détails concernant les prescriptions et les essais d'émission pour les DPR.

L'annexe F donne les détails concernant les prescriptions et les essais d'émission pour les disjoncteurs avec protection électronique contre les surintensités.

Page 60

### 8.3.1 Séquences d'essais

Modifier, à la page 62, le tableau «Index alphabétique des essais» comme suit:

Ajouter, pour l'essai «Fonctionnement en service (aptitude au)» 8.3.4.2 et 8.3.4.4.

Remplacer, pour l'essai «Tenue diélectrique (vérification de la)» 8.3.4.2 et 8.3.8.4 par 8.3.4.3 et 8.3.8.5.

Ajouter, au bas du tableau, le nouvel essai et le nouveau paragraphe suivants:

Indication de la position des contacts principaux	8.3.3.9
---	---------

Page 64

### Tableau 9 – Schéma d'ensemble des séquences d'essais

Ajouter, pour la séquence d'essais I, dans la troisième colonne, le nouvel essai suivant:

Vérification de la position des contacts principaux (le cas échéant)



### 7.3.3 Emission

#### 7.3.3.1 Circuit-breakers not incorporating electronic circuits

Subclause 7.3.3.1 of part 1 applies.

#### 7.3.3.2 Circuit-breakers incorporating electronic circuits

Subclause 7.3.3.2 of part 1 applies, but is amplified as follows:

##### 7.3.3.2.1 Circuit-breakers incorporating electronic circuits not including oscillators operating for extended periods

NOTE – An extended period is a period greater than 40 ms.

These circuit-breakers do not generate continuous disturbances and only generate transient disturbances during switching. The frequency and the consequences of these transient disturbances are considered as part of the normal electromagnetic environment of low-voltage installations and no measurements are necessary.

##### 7.3.3.2.2 Circuit-breakers incorporating electronic circuits including oscillators operating for extended periods

Annex B details the emission requirements and tests for CBRs.

Annex F details the emission requirements and tests for circuit-breakers with electronic overcurrent protection.

Page 61

#### 8.3.1 Test sequences

*Amend, on page 63, table "Alphabetic index of tests" as follows:*

*Replace, for test "Dielectric withstand (verification)", 8.3.4.2 and 8.3.8.4 by 8.3.4.3 and 8.3.8.5.*

*Add, for test "Operational performance capability", 8.3.4.2 and 8.3.4.4.*

*Add, at the end of the table, the following new test and subclause:*

Indication of main contact position	8.3.3.9
-------------------------------------	---------

Page 65

#### **Table 9 – Overall schema of test sequences**

*Add, for test sequence I, at the end of the third column, the following new item:*

Verification of main contact position (where applicable)

*Insérer, pour la séquence d'essais II, dans la troisième colonne après la première ligne, le nouvel essai suivant:*

Aptitude au fonctionnement

*Insérer, pour la séquence d'essais combinée, dans la troisième colonne, après la troisième ligne, le nouvel essai suivant:*

Aptitude au fonctionnement

Page 68

### 8.3.2.1 Prescriptions générales

*Supprimer, à la page 70, dans le deuxième alinéa après la note, les termes «au fonctionnement en service avec courant (8.3.3.3.4).»*

Page 84

### 8.3.3 Séquence d'essais I: Caractéristiques générales de fonctionnement

*Ajouter, à la fin du tableau, le nouvel essai et le nouveau paragraphe suivant:*

Vérification de la position des contacts principaux  
(pour disjoncteurs aptes au sectionnement) 8.3.3.9

#### 8.3.3.1.1 Généralités

*Insérer, entre l'avant-dernier et le dernier alinéa, le nouvel alinéa suivant:*

Pour les disjoncteurs ayant un pôle de neutre équipé d'un relais de surcharge, la vérification de ce relais de surcharge doit être faite sur le pôle de neutre seul.

Page 86

#### 8.3.3.1.2 Ouverture dans des conditions de court-circuit

*Remplacer, au cinquième alinéa, les mots «sur chaque pôle individuellement», par les mots «sur chaque pôle de phase individuellement».*

#### 8.3.3.1.3 Ouverture dans des conditions de surcharge

*Point a)*

*Remplacer le texte existant par le nouveau texte suivant:*

Le fonctionnement des déclencheurs de surcharge instantanés ou à retard indépendant (voir note 1 de 4.7.1) doit être vérifié à 90 % et à 110 % du courant de réglage de surcharge du déclencheur. Le courant d'essai ne doit pas présenter d'asymétrie. Le fonctionnement des déclencheurs de surcharge multipolaires doit être vérifié avec tous les pôles de phase alimentés simultanément par le courant d'essai.

Les déclencheurs à retard indépendant doivent, en plus, satisfaire aux prescriptions de 8.3.3.1.4.

*Insert, for test sequence II, in the third column, after the first item, the following new item:*

Operational performance capability

*Insert, for combined test sequence, in the third column, after the third item, the following new item:*

Operational performance capability

Page 69

#### 8.3.2.1 General requirements

*Delete, on page 71, in the second paragraph following the note "operational performance capability with current (8.3.3.3.4)."*

Page 85

#### 8.3.3 Test sequence I: General performance characteristics

*Add, at end of the table, the following new test and subclause:*

Verification of main contact position  
(for circuit-breakers suitable for isolation) 8.3.3.9

##### 8.3.3.1.1 General

*Insert, between the penultimate and the last paragraphs, the following new paragraph:*

For circuit-breakers having a neutral pole provided with an overload release, the verification of this overload release shall be made on the neutral pole alone.

Page 87

##### 8.3.3.1.2 Opening under short-circuit conditions

*Replace, in the fifth paragraph, the words "on each pole individually" by "on each phase pole individually".*

##### 8.3.3.1.3 Opening under overload conditions

*Item a)*

*Replace the existing text by the following new text:*

The operation of instantaneous or definite time-delay overload releases (see note 1 of 4.7.1) shall be verified at 90 % and 110 % of the overload setting of the release. The test current shall have no asymmetry. The operation of multipole overload releases shall be verified with all phase poles loaded simultaneously with the test current.

Definite time-delay releases shall, in addition, comply with the requirements of 8.3.3.1.4.

A un courant d'essai ayant une valeur égale à 90 % du courant de réglage, le déclencheur ne doit pas fonctionner, le courant étant maintenu

- pendant 0,2 s dans le cas de déclencheurs instantanés,
- pendant un temps égal à deux fois le retard fixé par le constructeur dans le cas de déclencheurs à retard indépendant.

A un courant d'essai ayant une valeur égale à 110 % du courant de réglage, le déclencheur doit fonctionner

- en 0,2 s dans le cas de déclencheurs instantanés,
- dans un délai égal à deux fois le retard fixé par le constructeur, dans le cas de déclencheurs à retard indépendant.

Pour les disjoncteurs ayant un pôle neutre identifié équipé d'un déclencheur de surcharge (voir 8.3.3.1.1), le courant d'essai pour ce déclencheur doit avoir une valeur égale à 1,2 fois 110 % du courant de réglage.

Page 88

#### 8.3.3.1.3

*Point b)*

*Ajouter, à la fin du premier alinéa, le nouveau texte suivant:*

Pour les disjoncteurs ayant un pôle neutre identifié équipé d'un déclencheur de surcharge (voir 8.3.3.1.1), les courants d'essai pour ce déclencheur doivent être choisis dans le tableau 6 sauf que le courant d'essai au courant conventionnel de déclenchement doit être multiplié par le facteur 1,2.

#### 8.3.3.1.4 Essai supplémentaire des déclencheurs à retard indépendant

*Point a)*

*Remplacer la note existante par le nouvel alinéa suivant:*

Pour les disjoncteurs ayant un pôle neutre identifié équipé d'un déclencheur de surcharge (voir 8.3.3.1.1), le courant d'essai pour ce déclencheur doit être égal à 1,5 fois le courant de réglage.

#### 8.3.3.2 Essai des propriétés diélectriques

*Ajouter, à la page 90, à la fin du paragraphe, le nouvel alinéa suivant:*

Pour les disjoncteurs aptes au sectionnement (voir 3.5) ayant une tension d'emploi  $U_e$  supérieure à 50 V, le courant de fuite doit être mesuré entre chaque pôle, les contacts étant en position d'ouverture, à une tension d'essai égale à 1,1  $U_e$ , et il ne doit pas dépasser 0,5 mA.

Page 100

#### 8.3.3.4 Fonctionnement en surcharge

*Remplacer, à la page 102, le dernier alinéa par le texte suivant:*

Le courant présumé aux bornes d'alimentation du disjoncteur doit être au moins égal à la plus petite des deux valeurs suivantes: 10 fois la valeur du courant d'essai ou au moins 50 kA.

At a test current having a value equal to 90 % of the current setting, the release shall not operate, the current being maintained

- for 0,2 s in the case of instantaneous releases,
- for an interval of time equal to twice the time-delay stated by the manufacturer, in the case of definite time-delay releases.

At a test current having a value equal to 110 % of the current setting, the release shall operate

- within 0,2 s in the case of instantaneous releases,
- within an interval of time equal to twice the time-delay stated by the manufacturer, in the case of definite time-delay releases.

For circuit-breakers having an identified neutral pole provided with an overload release (see 8.3.3.1.1), the test current for this release shall have a value equal to 1,2 times 110 % of the current setting.

Page 89

#### 8.3.3.1.3

*Item b)*

*Add, at the end of the first paragraph, the following new text:*

For circuit-breakers having an identified neutral pole provided with an overload release (see 8.3.3.1.1), the test currents for this release shall be those given in table 6 except that the test current at the conventional tripping current shall be multiplied by the factor 1,2.

#### 8.3.3.1.4 Additional test for definite time-delay releases

*Item a)*

*Replace the existing note by the following new paragraph:*

For circuit-breakers having an identified neutral pole provided with an overload release (see 8.3.3.1.1), the test current for this release shall be 1,5 times the current setting.

#### 8.3.3.2 Test of dielectric properties

*Add, on page 91, at the end of this subclause, the following new paragraph:*

For circuit-breakers suitable for isolation (see 3.5) having an operational voltage  $U_e$  greater than 50 V, the leakage current shall be measured through each pole with the contacts in the open position, at a test voltage of 1,1  $U_e$ , and shall not exceed 0,5 mA.

Page 101

#### 8.3.3.4 Overload performance

*Replace, on page 103, the last paragraph by the following text:*

The prospective current at the supply terminals of the circuit-breaker shall be at least 10 times the test current, or at least 50 kA, whichever of the two values is the lower.

Page 102

### 8.3.3.5 Vérification de la tenue diélectrique

*Ajouter, à la fin du paragraphe, le nouvel alinéa suivant:*

Pour les disjoncteurs aptes au sectionnement, le courant de fuite doit être mesuré selon 8.3.3.2 sauf que le courant de fuite ne doit pas dépasser 2 mA.

Page 104

*Ajouter, après 8.3.3.8, le nouveau paragraphe suivant:*

### 8.3.3.9 Vérification de la position des contacts principaux

Pour les disjoncteurs aptes au sectionnement (voir 3.5), après la vérification de 8.3.3.7, un essai doit être effectué afin de vérifier l'efficacité de l'indication de la position des contacts principaux en accord avec 8.2.5 de la partie 1.

### 8.3.4 Séquence d'essais II: Pouvoir assigné de coupure de service en court-circuit

*Remplacer le tableau existant par le nouveau tableau suivant:*

Essai	Paragraphe
Pouvoir assigné de coupure de service en court-circuit	8.3.4.1
Vérification de l'aptitude au fonctionnement	8.3.4.2
Tenue diélectrique	8.3.4.3
Vérification de l'échauffement	8.3.4.4
Vérification des déclencheurs de surcharge	8.3.4.5

Page 106

*Remplacer les paragraphes 8.3.4.2, 8.3.4.3 et 8.3.4.4 par les nouveaux paragraphes 8.3.4.2, 8.3.4.3, 8.3.4.4 et 8.3.4.5 suivants:*

### 8.3.4.2 Vérification de l'aptitude au fonctionnement

Après l'essai selon 8.3.4.1, l'aptitude au fonctionnement doit être vérifiée selon 8.3.3.4 sauf que cette vérification doit être effectuée à la même tension assignée de fonctionnement utilisée pour l'essai de 8.3.4.1 et que le nombre de manoeuvres doit être égal à 5 % du nombre donné dans la colonne 4 du tableau 8.

### 8.3.4.3 Vérification de la tenue diélectrique

Après l'essai de 8.3.4.2, la tenue diélectrique doit être vérifiée conformément à 8.3.3.5.

Pour les disjoncteurs aptes au sectionnement, le courant de fuite doit être mesuré selon 8.3.3.5.

### 8.3.4.4 Vérification de l'échauffement

Après l'essai de 8.3.4.3, l'échauffement aux bornes doit être vérifié conformément à 8.3.2.5. L'échauffement ne doit pas dépasser les valeurs données au tableau 7.

Page 103

## 8.3.3.5 Verification of dielectric withstand

*Add, at the end of this subclause, the following new paragraph:*

For circuit-breakers suitable for isolation the leakage current shall be measured in accordance with 8.3.3.2, except that the leakage current shall not exceed 2 mA.

Page 105

*Add, at the end of 8.3.3.8, the following new subclause:*

## 8.3.3.9 Verification of the main contact position

For circuit-breakers suitable for isolation (see 3.5), following the verification of 8.3.3.7, a test shall be made to verify the effectiveness of the indication of the main contact position in accordance with 8.2.5 of part 1.

## 8.3.4 Test sequence II: Rated service short-circuit breaking capacity

*Replace the existing table by the following new table:*

Test	Subclause
Rated service short-circuit breaking capacity	8.3.4.1
Verification of operational capability	8.3.4.2
Dielectric withstand	8.3.4.3
Verification of temperature-rise	8.3.4.4
Verification of overload releases	8.3.4.5

Page 107

*Replace subclauses 8.3.4.2, 8.3.4.3 and 8.3.4.4 by the following new subclauses 8.3.4.2, 8.3.4.3, 8.3.4.4 and 8.3.4.5.*

## 8.3.4.2 Verification of operational capability

Following the test according to 8.3.4.1, the operational capability shall be verified in accordance with 8.3.3.4 except that this verification shall be made at the same rated operational voltage as used for the test of 8.3.4.1, and that the number of operations shall be 5 % of the number given in column 4 of table 8.

## 8.3.4.3 Verification of dielectric withstand

Following the test according to 8.3.4.2, the dielectric withstand shall be verified according to 8.3.3.5.

For circuit-breakers suitable for isolation, the leakage current shall be measured in accordance with 8.3.3.5.

## 8.3.4.4 Verification of temperature-rise

Following the test according to 8.3.4.3, the temperature-rise at the terminal shall be verified in accordance with 8.3.2.5. The temperature-rise shall not exceed the values given in table 7.

Il n'est pas nécessaire d'effectuer cette vérification lorsque, pour une taille donnée, l'essai de 8.3.4.1 a été effectué sur un disjoncteur avec  $I_n$  minimal ou au réglage minimal du déclencheur de surcharge.

#### 8.3.4.5 Vérification des déclencheurs de surcharge

Immédiatement après l'essai de 8.3.4.4, le fonctionnement des déclencheurs de surcharge doit être vérifié conformément à 8.3.3.7.

NOTE – Avec l'accord du constructeur, on peut admettre un délai entre les essais de 8.3.4.4 et 8.3.4.5.

Page 108

#### 8.3.5.3 Vérification de la tenue diélectrique

*Remplacer ce paragraphe par le nouveau paragraphe suivant:*

Après l'essai de 8.3.5.2, des essais doivent être effectués pour vérifier que le disjoncteur peut supporter, sans entretien, une tension égale à deux fois sa tension assignée correspondante d'emploi  $U_e$  avec un minimum de 1 000 V, selon 8.3.3.2.2, point a).

Pour les disjoncteurs aptes au sectionnement, le courant de fuite doit être mesuré en accord avec 8.3.3.2 sauf que le courant de fuite ne doit pas dépasser 6 mA.

#### 8.3.6 Séquence d'essais IV: Courant assigné de courte durée admissible

*Remplacer le premier alinéa par le nouvel alinéa suivant:*

Sauf lorsque la séquence d'essais combinée s'applique (voir 8.3.8), cette séquence d'essais s'applique aux disjoncteurs de la catégorie d'emploi B et de la catégorie d'emploi A couverte par la note 3 du tableau 4; elle comprend les essais suivants.

Page 114

#### 8.3.7.7 Vérification de la tenue diélectrique

*Remplacer le texte existant par le nouveau texte suivant:*

Après l'essai selon 8.3.7.6 et avec un nouveau jeu de fusibles adaptés, la tenue diélectrique doit être vérifiée selon 8.3.5.3.

Page 116

#### 8.3.8 Séquence d'essais combinée

*Remplacer le tableau existant par le nouveau tableau suivant:*

Essai	Paragraphe
Vérification des déclencheurs de surcharge	8.3.8.1
Courant assigné de courte durée admissible	8.3.8.2
Pouvoir assigné de coupure de service en court-circuit*	8.3.8.3
Vérification de l'aptitude au fonctionnement	8.3.8.4
Vérification de la tenue diélectrique	8.3.8.5
Vérification de l'échauffement	8.3.8.6
Vérification des déclencheurs de surcharge	8.3.8.7
* Pour les disjoncteurs répondant au cas du point b) ci-dessus, c'est également le pouvoir assigné de coupure ultime en court-circuit.	



This verification need not be made where, for a given frame size, the test of 8.3.4.1 has been made on a circuit-breaker of minimum  $I_n$  or at the minimum overload release setting.

#### 8.3.4.5 Verification of overload releases

Immediately following the test according to 8.3.4.4, the operation of overload releases shall be verified in accordance with 8.3.3.7.

NOTE – With the manufacturer's consent, a time interval between the tests of 8.3.4.4 and 8.3.4.5 may occur.

Page 109

#### 8.3.5.3 Verification of dielectric withstand

*Replace this subclause by the following new subclause:*

Following the test according to 8.3.5.2, tests shall be made to verify that the circuit-breaker shall be capable, without maintenance, of withstanding a voltage equal to twice the corresponding rated operational voltage  $U_e$ , with a minimum of 1 000 V, according to 8.3.3.2.2, item a).

For circuit-breakers suitable for isolation, the leakage current shall be measured in accordance with 8.3.3.2, except that the leakage current shall not exceed 6 mA.

#### 8.3.6 Test sequence IV: Rated short-time withstand current

*Replace the first paragraph by the following new paragraph:*

Except where the combined test sequence applies (see 8.3.8), this test sequence applies to circuit-breakers of utilization category B and to those circuit-breakers of category A covered by note 3 of table 4; it comprises the following tests.

Page 115

#### 8.3.7.7 Verification of dielectric withstand

*Replace the existing text by the following new text:*

Following the test according to 8.3.7.6 and with a new set of fuses fitted, the dielectric withstand shall be verified according to 8.3.5.3.

Page 117

#### 8.3.8 Combined test sequence

*Replace the existing table by the following new table:*

Test	Subclauses
Verification of overload releases	8.3.8.1
Rated short-time withstand current	8.3.8.2
Rated service short-circuit breaking capacity*	8.3.8.3
Verification of operational capability	8.3.8.4
Verification of dielectric withstand	8.3.8.5
Verification of temperature-rise	8.3.8.6
Verification of overload releases	8.3.8.7
* For circuit-breakers falling into the case of item b) above, this is also the rated ultimate short-circuit breaking capacity.	

Page 118

*Remplacer les paragraphes 8.3.8.4, 8.3.8.5 et 8.3.8.6 par les nouveaux paragraphes 8.3.8.4, 8.3.8.5, 8.3.8.6 et 8.3.8.7 suivants:*

#### 8.3.8.4 Vérification de l'aptitude au fonctionnement

Après l'essai selon 8.3.8.3, l'aptitude au fonctionnement doit être vérifiée selon 8.3.4.2.

#### 8.3.8.5 Vérification de la tenue diélectrique

Après l'essai selon 8.3.8.4, la tenue diélectrique doit être vérifiée conformément à 8.3.3.5.

Pour les disjoncteurs aptes au sectionnement, le courant de fuite doit être mesuré selon 8.3.3.5.

#### 8.3.8.6 Vérification de l'échauffement

Après l'essai selon 8.3.8.5, l'échauffement aux bornes doit être vérifié conformément à 8.3.2.5.

L'échauffement ne doit pas dépasser la valeur indiquée au tableau 7.

Il n'est pas nécessaire d'effectuer cette vérification lorsque, pour une taille donnée, l'essai de 8.3.8.3 a été effectué sur un disjoncteur avec  $I_n$  minimal ou au réglage minimal du déclencheur de surcharge.

#### 8.3.8.7 Vérification des déclencheurs de surcharge

Après refroidissement suivant l'essai de 8.3.8.6, le fonctionnement des déclencheurs de surcharge doit être vérifié conformément à 8.3.3.7.

Le fonctionnement des déclencheurs de surcharge doit ensuite être vérifié sur chaque pôle individuellement selon 8.3.5.1, sauf que le courant d'essai doit être égal à 2,5 fois la valeur de leur courant de réglage.

Le temps de fonctionnement ne doit pas dépasser la valeur maximale déclarée par le constructeur pour deux fois la valeur du courant à la température de référence pour un pôle seul.

*Ajouter le nouveau paragraphe suivant:*

#### 8.3.9 Essais d'immunité pour les disjoncteurs comprenant des circuits électroniques, autres que les disjoncteurs de l'annexe B et de l'annexe F

Le paragraphe 8.4 de la partie 1 s'applique.

Les méthodes d'essais et les critères de fonctionnement pour les disjoncteurs comprenant des circuits électroniques autres que les disjoncteurs couverts par l'annexe B (DPR) et l'annexe F (protection de surintensité électronique) sont à l'étude.

Page 119

*Replace subclauses 8.3.8.4, 8.3.8.5 and 8.3.8.6 by the following new subclauses 8.3.8.4, 8.3.8.5, 8.3.8.6 and 8.3.8.7:*

#### 8.3.8.4 Verification of operational capability

Following the test according to 8.3.8.3, the operational capability shall be verified in accordance with 8.3.4.2.

#### 8.3.8.5 Verification of dielectric withstand

Following the test according to 8.3.8.4, the dielectric withstand shall be verified according to 8.3.3.5.

For circuit-breakers suitable for isolation, the leakage current shall be measured according to 8.3.3.5.

#### 8.3.8.6 Verification of temperature-rise

Following the test according to 8.3.8.5, the temperature-rise at the terminals shall be verified in accordance with 8.3.2.5.

The temperature-rise shall not exceed the value given in table 7.

This verification need not be made where, for a given frame size, the test of 8.3.8.3 has been made on a circuit-breaker of minimum  $I_n$  or at the minimum overload release setting.

#### 8.3.8.7 Verification of overload releases

After cooling down following the test according to 8.3.8.6, the operation of overload releases shall be verified in accordance with 8.3.3.7.

Thereafter, the operation of the overload releases shall be verified on each pole individually in accordance with 8.3.5.1, except that the test current shall be 2,5 times the value of their current setting.

The operating time shall not exceed the maximum value stated by the manufacturer for twice the value of the current setting, at the reference temperature, on a pole singly.

*Add the following new subclause:*

8.3.9 *Immunity tests for circuit-breakers incorporating electronic circuits, other than circuit-breakers according to annex B and annex F*

Subclause 8.4 of part 1 applies.

Test methods and performance criteria for circuit-breakers incorporating electronic circuits other than circuit-breakers covered by annex B (CBR) and annex F (electronic overcurrent protection) are under consideration.

#### 8.4 Essais individuels ou essais sur prélèvement

Remplacer les paragraphes 8.4 à 8.4.3 par ce qui suit:

#### 8.4 Essais individuels

Pour la définition des essais individuels, voir 2.6.2 et 8.1.3 de la partie 1.

Les essais suivants sont applicables:

- fonctionnement mécanique (8.4.1);
- vérification de l'étalonnage des déclencheurs de surintensité (8.4.2);
- vérification du fonctionnement des déclencheurs à minimum de tension et des déclencheurs shunt (8.4.3);
- essais supplémentaires pour les DPR selon l'annexe B (8.4.4);
- essais diélectriques (voir note) (8.4.5);
- vérification des distances d'isolement (8.4.6).

NOTE – Si, par le contrôle des matériaux et des procédés de fabrication, l'intégrité des propriétés diélectriques a été prouvée, ces essais peuvent être remplacés par des essais sur prélèvement selon le plan d'échantillonnage reconnu (voir CEI 60410).

Cependant, le fonctionnement du disjoncteur pendant la fabrication et/ou un autre essai individuel peut prendre la place des essais cités ci-dessus pourvu que les mêmes conditions soient applicables et que le nombre de manoeuvres ne soit pas inférieur à celui spécifié.

Dans le contexte de ces essais de 8.4.1, 8.4.2, 8.4.3, 8.4.5 et 8.4.6 le terme «disjoncteur» couvre un DPR le cas échéant.

##### 8.4.1 Essais de fonctionnement mécanique

Les essais de 8.4.1.1 et 8.4.1.2 doivent être effectués sans courant dans le circuit principal, sauf si cela est requis pour le fonctionnement des déclencheurs. Pendant les essais, aucun réglage ne doit être fait et le fonctionnement doit être satisfaisant.

8.4.1.1 Les essais suivants doivent être effectués sur les disjoncteurs manoeuvrés manuellement:

- deux manoeuvres de fermeture-ouverture;
- deux manoeuvres à déclenchement libre.

NOTE – Pour la définition d'un dispositif de commutation à déclenchement mécanique libre, voir 2.4.23 de la partie 1.

8.4.1.2 Les essais suivants doivent être effectués sur les disjoncteurs alimentés à 110 % de la tension d'alimentation assignée maximale de commande et/ou de la pression d'alimentation assignée et à 85 % de la tension d'alimentation assignée minimale de commande et/ou de la pression d'alimentation assignée:

- deux manoeuvres de fermeture-ouverture;
- deux manoeuvres à déclenchement libre;
- pour les disjoncteurs à refermeture automatique, deux manoeuvres de refermeture automatique.

#### 8.4 Routine or sampling tests

Replace subclauses 8.4 to 8.4.3 by the following:

#### 8.4 Routine tests

For the definition of routine tests, see 2.6.2 and 8.1.3 of part 1.

The following tests apply:

- mechanical operation (8.4.1);
- verification of the calibration of overcurrent releases (8.4.2);
- verification of the operation of undervoltage and shunt releases (8.4.3);
- additional tests for CBRs to annex B (8.4.4);
- dielectric tests (see note) (8.4.5);
- verification of clearances (8.4.6).

NOTE – If by the control of materials and manufacturing processes, the integrity of the dielectric properties has been proven, these tests may be replaced by sampling tests according to a recognized sampling plan (see IEC 60410).

However, operation of the circuit-breaker during manufacture and/or other routine test may take the place of the tests listed above provided the same conditions apply and the number of operations is not less than that specified.

In the context of the tests of 8.4.1, 8.4.2, 8.4.3, 8.4.5 and 8.4.6, the term "circuit-breakers" covers CBRs, where applicable.

##### 8.4.1 Mechanical operation tests

The tests of 8.4.1.1 and 8.4.1.2 shall be carried out without current in the main circuit, except when required for the operation of releases. During the tests, no adjustments shall be made and the operation shall be satisfactory.

8.4.1.1 The following tests shall be made on manually-operated circuit-breakers:

- two close-open operations;
- two trip-free operations.

NOTE – For the definition of a trip-free mechanical switching device, see 2.4.23 of part 1.

8.4.1.2 The following tests shall be made on power-operated circuit-breakers at 110 % of the maximum rated control supply voltage and/or of the rated supply pressure, and at 85 % of the minimum rated control supply voltage and/or of the rated supply pressure:

- two close-open operations;
- two trip-free operations;
- for automatic reclosing circuit-breakers, two automatic reclosing operations.

## 8.4.2 Vérification de l'étalonnage des déclencheurs de surintensité

### 8.4.2.1 Déclencheurs à temps inverse

La vérification de l'étalonnage des déclencheurs à temps inverse doit être faite à un multiple du courant de réglage pour vérifier que le temps de déclenchement est conforme (avec des tolérances) à la courbe fournie par le constructeur.

Cette vérification peut être faite à toute température convenable, une correction devant être faite pour toute différence de température par rapport à la température de référence (voir 4.7.3).

### 8.4.2.2 Déclencheurs instantanés et à retard indépendant

La vérification de l'étalonnage des déclencheurs instantanés et à retard indépendant doit permettre de s'assurer du non-fonctionnement et du fonctionnement des déclencheurs aux valeurs de courant données en 8.3.3.1.2 ou 8.3.3.1.3, point a), selon le cas, aucune mesure du temps de coupure n'étant requise.

Les essais peuvent être effectués en alimentant deux pôles en série avec le courant d'essai, en utilisant toutes les combinaisons possibles de pôles équipés de déclencheurs ou en alimentant avec le courant d'essai chaque pôle ayant individuellement un déclencheur.

Une méthode pour déterminer le niveau de déclenchement consiste à appliquer un courant d'essai augmentant lentement partant d'une valeur en dessous de la limite inférieure jusqu'à ce que le déclenchement du disjoncteur survienne. Le déclenchement doit se produire entre les limites inférieure et supérieure du courant d'essai.

## 8.4.3 Vérification du fonctionnement des déclencheurs à minimum de tension et des déclencheurs shunt

Les essais de 8.4.3.1 et 8.4.3.2 doivent être effectués avec un déclencheur équipant un disjoncteur ou avec un matériel d'essai convenable simulant le fonctionnement mécanique du disjoncteur.

### 8.4.3.1 Déclencheurs à minimum de tension

Les essais doivent être faits afin de vérifier que le déclencheur fonctionne selon 7.2.1.3 de la partie 1 comme suit.

#### a) Tension de maintien

Le déclencheur doit fermer à une tension correspondant à 85 % de la tension d'alimentation minimale assignée de commande.

#### b) Tension de retombée

Le déclencheur doit ouvrir lorsque la tension est réduite à une valeur comprise dans la gamme correspondant à 70 % et 35 % de la tension d'alimentation de commande assignée, réglée afin de tenir compte de la nécessité de fonctionner dans les conditions spécifiées en 8.3.3.3.2, point c) i). Dans le cas de déclencheurs ayant une gamme de tensions d'alimentation assignées de commande la limite supérieure doit correspondre au minimum de la gamme et la limite inférieure au maximum de la gamme.

### 8.4.3.2 Déclencheurs shunt (pour l'ouverture)

Un essai doit être effectué afin de vérifier que le déclencheur va fonctionner en accord avec 7.2.1.4 de la partie 1. L'essai peut être effectué à toute température convenable pourvu que la tension d'essai soit réduite afin de tenir compte de la nécessité pour le déclencheur de fonctionner dans les conditions spécifiées en 8.3.3.3.2, point d). Dans le cas d'un déclencheur ayant une gamme de tensions assignées, la tension d'essai doit correspondre à 70 % de la tension d'alimentation minimale assignée de commande.

## 8.4.2 *Verification of the calibration of overcurrent releases*

### 8.4.2.1 Inverse time-delay releases

The verification of the calibration of inverse time-delay releases shall be made at a multiple of the current setting to check that the tripping time conforms (within tolerances) to the curve provided by the manufacturer.

This verification may be made at any convenient temperature, correction being made for any difference from the reference temperature (see 4.7.3).

### 8.4.2.2 Instantaneous and definite time-delay releases

The verification of the calibration of instantaneous and definite time-delay releases shall check the non-operation and operation of the releases at the values of current given in 8.3.3.1.2 or 8.3.3.1.3, item a), as applicable, without measurement of break time being required.

The tests may be made by loading two poles in series with the test current, using all possible combinations of poles having releases, or by loading each pole having a release individually with the test current.

One method of determining the tripping level consists in applying a slowly rising test current, starting from a value below the lower limit until tripping of the circuit-breaker occurs. Tripping shall occur between the lower and upper limits of test current.

## 8.4.3 *Verification of the operation of undervoltage and shunt releases*

The tests of 8.4.3.1 and 8.4.3.2 shall be made with the release fitted to a circuit-breaker or to an appropriate test equipment simulating the mechanical operation of the circuit-breaker.

### 8.4.3.1 Undervoltage releases

Tests shall be made to verify that the release will operate in accordance with 7.2.1.3 of part 1 as follows:

#### a) Hold-in voltage

The release shall close on to a voltage corresponding to 85 % of the minimum rated control supply voltage.

#### b) Drop-out voltage

The release shall open when the voltage is reduced to a value within the range corresponding to the limits of 70 % and 35 % of the rated control supply voltage, adjusted to take account of the need to operate under the conditions specified in 8.3.3.3.2, item c) i). In the case of releases having a range of rated control supply voltages, the upper limit shall correspond to the minimum of the range and the lower limit to the maximum of the range.

### 8.4.3.2 Shunt releases (for opening)

A test shall be made to verify that the release will operate in accordance with 7.2.1.4 of part 1. The test may be made at any convenient temperature provided the test voltage is reduced to take account of the need for the release to operate under the conditions specified in 8.3.3.3.2, item d). In the case of a release having a range of rated control supply voltages, the test voltage shall be related to 70 % of the minimum rated control supply voltage.



#### 8.4.4 Essais supplémentaires pour les DPR

Les essais supplémentaires suivants doivent être faits sur les DPR ou les unités c.r.

##### a) Fonctionnement du dispositif d'essai

Le DPR doit être soumis à deux manoeuvres de fermeture-déclenchement ou, dans le cas d'unités c.r., à deux manoeuvres de réarmement-déclenchement, déclenchement par la manoeuvre manuelle du dispositif d'essai avec le DPR alimenté à la tension assignée la plus basse de fonctionnement.

##### b) Vérification de l'étalonnage du dispositif de déclenchement par courant résiduel du DPR

En utilisant un courant résiduel sinusoïdal alternatif, il doit être vérifié que

- le DPR ne déclenche pas avec un courant résiduel égal à 0,5 fois  $I_{\Delta n}$  dans chaque pôle séparément, au réglage minimal de  $I_{\Delta n}$  s'il est réglable;
- le DPR déclenche avec un courant résiduel  $I_{\Delta n}$  dans chaque pôle séparément, au réglage minimal de  $I_{\Delta n}$  s'il est réglable.

#### 8.4.5 Essais diélectriques

Les conditions d'essais doivent être en accord avec 8.3.3.2.1, sauf que l'usage d'une feuille métallique n'est pas requis. La durée de l'essai ne doit pas être inférieure à 1 s. La tension d'essai en accord avec 8.3.3.2.3 doit être appliquée comme suit.

- le disjoncteur étant en position d'ouverture, entre chaque paire de bornes qui sont électriquement raccordées lorsque le disjoncteur est fermé;
- pour les disjoncteurs ne comprenant pas de circuits électroniques raccordés aux pôles principaux, avec le disjoncteur en position de fermeture, entre chaque pôle et le ou les pôles adjacents et entre chaque pôle et le châssis, le cas échéant;
- pour les disjoncteurs comprenant des circuits électroniques raccordés aux pôles principaux, avec le disjoncteur en position d'ouverture, entre chaque pôle et le ou les pôles adjacents et entre chaque pôle et le châssis, le cas échéant, soit sur le côté entrée, soit sur le côté sortie selon la position des composants électroniques.

NOTE – En variante, la déconnexion des circuits électroniques est permise pendant les essais diélectriques.

En variante aux essais à fréquence industrielle, un essai de résistance d'isolement à 500 V en courant continu peut être effectué entre les mêmes points sur le disjoncteur. En tout point, la résistance d'isolement ne doit pas être inférieure à 0,5 MΩ.

#### 8.4.6 Essai pour la vérification des distances d'isolement inférieures à celles correspondant au tableau 13, cas A, de la partie 1

Le paragraphe 8.3.3.4.3 de la partie 1 s'applique sauf que, pour les besoins de cette norme, cet essai doit être un essai individuel.

Aucun essai n'est requis pour des distances d'isolement supérieures ou égales au cas A du tableau 13 de la partie 1.

### B.1 Domaine d'application et objet

Ajouter, avant la note, l'alinéa suivant:

Cette annexe couvre également les prescriptions pour les DPR concernant la compatibilité électromagnétique (CEM).



#### 8.4.4 Additional tests for CBRs

The following additional tests shall be made on CBRs or r.c. units.

a) Operation of the test device

The CBR shall be subjected to two close-trip operations or, in the case of r.c. units, to two reset-trip operations, tripping by the manual operation of the test device with the CBR supplied at the lowest rated operational voltage.

b) Verification of the calibration of the residual current tripping device of the CBR

Using an alternating sinusoidal residual current, it shall be verified that

- the CBR does not trip with a residual current of 0,5 times  $I_{\Delta n}$  in each pole separately, at the minimum setting of  $I_{\Delta n}$ , if adjustable;
- the CBR trips with a residual current of  $I_{\Delta n}$  in each pole separately, at the minimum setting of  $I_{\Delta n}$ , if adjustable.

#### 8.4.5 Dielectric tests

The test conditions shall be in accordance with 8.3.3.2.1 except that the use of the metal foil is not required. The duration of the test shall be not less than 1 s. The test voltage shall be in accordance with 8.3.3.2.3 and shall be applied as follows:

- with the circuit-breaker in the open position, between each pair of terminals which are electrically connected together when the circuit-breaker is closed;
- for circuit-breakers not incorporating electronic circuits connected to the main poles, with the circuit-breaker in the closed position, between each pole and the adjacent pole(s), and between each pole and the frame, if applicable;
- for circuit-breakers incorporating electronic circuits connected to the main poles, with the circuit-breaker in the open position, between each pole and the adjacent pole(s), and between each pole and the frame if applicable, either on the incoming side or on the outgoing side, depending on the position of the electronic components.

NOTE – Alternatively, disconnection of electronic circuits is permitted during the dielectric tests.

As an alternative to the tests at power frequency, an insulation resistance test at 500 V d.c. may be made across the same points on the circuit-breaker. The insulation resistance shall be not less than 0,5 M $\Omega$  at any point.

#### 8.4.6 Test for the verification of clearances less than those corresponding to case A of table 13 of part 1

Subclause 8.3.3.4.3 of part 1 applies, except that for the purposes of this standard this test shall be a routine test.

No tests are required for clearances greater than or equal to case A of table 13 of part 1.

### B.1 Scope and object

Add, before the note, the following paragraph:

This annex also covers requirements for CBRs concerning electromagnetic compatibility (EMC).

Page 164

**B.7.2.10 Conditions de fonctionnement des DPR avec unités c.r. à réarmement**

*Remplacer le deuxième alinéa par l'alinéa suivant:*

La conformité est vérifiée pendant l'essai de 8.3.3.3.4 en accord avec B.8.1.1.1.

**B.7.2.11 Prescriptions supplémentaires relatives aux DPR fonctionnellement dépendants de la tension d'alimentation**

*Ajouter, après le deuxième alinéa, le nouvel alinéa suivant:*

Lorsqu'un DPR a plus d'une fréquence assignée ou une gamme de fréquences assignées, le DPR doit être capable de fonctionner en accord avec ce paragraphe à toutes les fréquences. La conformité est vérifiée en effectuant les essais de B.8.2 et B.8.4.

*Ajouter, après B.7.2.11, les nouveaux paragraphes suivants:*

**B.7.2.12 Immunité aux phénomènes à haute fréquence**

**B.7.2.12.1 Transitoires électriques rapides en salves – mode commun**

Le DPR doit satisfaire aux prescriptions de la CEI 61000-4-4, niveau 4, c'est-à-dire

- 4 kV sur les bornes d'alimentation;
- 2 kV sur les bornes d'entrée/sortie.

Les essais sont faits en accord avec B.8.12.1.

**B.7.2.12.2 Immunité aux ondes de choc**

Le DPR doit satisfaire aux prescriptions de la CEI 61000-4-5, sauf que les tensions d'essai doivent être

- entre phases: 4 kV;
- entre phases et terre: 4 kV.

NOTE – La nécessité pour des tensions d'essai plus élevées est à l'étude.

Les essais sont faits en accord avec B.8.12.2.

**B.7.2.12.3 Champ électromagnétique rayonné aux fréquences radioélectriques**

Le DPR doit satisfaire aux prescriptions de la CEI 61000-4-3, niveau 3, c'est-à-dire 10 V/m.

Les essais doivent être faits en accord avec B.8.12.3.

**B.7.2.12.4 Immunité aux perturbations conduites induites par des champs aux fréquences radioélectriques**

A l'étude selon la CEI 61000-4-6.

**B.7.2.13 Immunité aux décharges électrostatiques**

Norme de référence : CEI 61000-4-2.

Page 165

**B.7.2.10 Conditions of operation for CBRs with resettable r.c. units**

*Replace the second paragraph by the following:*

Compliance is checked during the test of 8.3.3.4 in accordance with B.8.1.1.1.

**B.7.2.11 Additional requirements for CBRs functionally dependent on line voltage**

*Add, after the second paragraph, the following new paragraph:*

Where a CBR has more than one rated frequency or a range of rated frequencies, the CBR shall be capable of operating in accordance with this subclause at all frequencies. Compliance is verified by carrying out the tests of B.8.2 and B.8.4.

*Add, after B.7.2.11, the following new subclauses:*

**B.7.2.12 Immunity to high frequency phenomena**

**B.7.2.12.1 Electrical fast transients/bursts – common mode**

The CBR shall comply with the requirements of IEC 61000-4-4, level 4, i.e.

- 4 kV on power supply ports;
- 2 kV on input/output ports.

Tests are made in accordance with B.8.12.1.

**B.7.2.12.2 Surge immunity**

The CBR shall comply with the requirements of IEC 61000-4-5, except that the test voltages shall be

- line to line: 4 kV;
- line to earth: 4 kV.

NOTE – The need for higher test voltages is under consideration.

Tests are made in accordance with B.8.12.2.

**B.7.2.12.3 Radiated radiofrequency electromagnetic field**

The CBR shall comply with the requirements of IEC 61000-4-3, level 3, i.e. 10 V/m.

Tests shall be made in accordance with B.8.12.3.

**B.7.2.12.4 Immunity to conducted disturbances induced by radiofrequency fields**

Under consideration, according to IEC 61000-4-6.

**B.7.2.13 Immunity to electrostatic discharges**

Reference standard: IEC 61000-4-2.

L'essai doit être effectué par décharge au contact selon la CEI 61000-4-2, niveau 4, la tension correspondante étant 8 kV.

L'essai doit être effectué en accord avec B.8.13.

#### B.7.2.14 Immunité aux variations de tension

Norme de référence : CEI 61000-4-11.

L'immunité aux variations de tension est couverte par les prescriptions de B.7.2.11.

#### B.7.3 Vérification des émissions à fréquences radioélectriques

Le paragraphe 7.3.3.2 de la partie 1 est applicable. Le DPR doit satisfaire aux prescriptions du tableau 18 de la partie 1 pour l'environnement 1 ou du tableau 19 de la partie 1 pour l'environnement 2, selon le cas.

Les essais doivent être faits en accord avec B.8.14.

Page 166

#### B.8.1 Généralités

Ajouter, après le deuxième alinéa, l'alinéa suivant :

Les essais doivent être effectués avec des courants substantiellement sinusoïdaux.

##### B.8.1.1.1 Aptitude au fonctionnement en service

Ajouter, à la fin de ce paragraphe, l'alinéa suivant :

Dans le cas d'un DPR avec des unités c.r. à réarmement, il doit être vérifié qu'il n'est pas possible de refermer le DPR après déclenchement sans manoeuvre intentionnelle de réarmement. Cette vérification doit être faite au début et à la fin de l'essai d'aptitude au fonctionnement en service avec courant (8.3.3.3.4).

Page 168

#### B.8.1.2 Séquences d'essais supplémentaires

Ajouter, à la page 170, au tableau B.4, après la séquence d'essais B III, la nouvelle séquence d'essais suivantes:

B IV	Immunité aux phénomènes à haute fréquence	B.8.12
	Immunité aux décharges électrostatiques	B.8.13
	Emissions à fréquences radioélectriques	B.8.14

Remplacer le texte sous le tableau par le nouveau texte suivant:

Un échantillon doit être essayé pour chacune des séquences d'essais B I, B II et B III.

Pour la séquence d'essais BIV, un nouvel échantillon peut être essayé pour chaque essai ou un seul échantillon peut être utilisé pour plusieurs essais, selon la volonté du constructeur.

The test shall be made by contact discharge according to IEC 61000-4-2, level 4, the corresponding voltage being 8 kV.

The test shall be made in accordance with B.8.13.

#### B.7.2.14 Immunity to voltage variation

Reference standard: IEC 61000-4-11.

Immunity to voltage variation is covered by the requirements of B.7.2.11.

#### B.7.3 Verification of radio frequency emissions

Subclause 7.3.3.2 of part 1 applies. The CBR shall comply with the requirements of table 18 of part 1 for environment 1, or table 19 of part 1 for environment 2, as applicable.

The tests shall be made in accordance with B.8.14.

Page 167

#### B.8.1 General

Add, after the second paragraph, the following paragraph:

The tests shall be made with substantially sinusoidal currents.

##### B.8.1.1.1 Operational performance capability

Add, at the end of this subclause, the following paragraph:

In the case of a CBR with a resettable r.c. unit, it shall be verified that it is not possible to reclose the CBR after tripping without the intentional resetting action. This verification shall take place at the beginning and at the end of the operational performance capability test with current (8.3.3.3.4).

Page 169

##### B.8.1.2 Additional test sequences

Add, on page 171, in table B.4, after test sequence B III, the following new test sequence:

B IV	Immunity to high frequency phenomena	B.8.12
	Immunity to electrostatic discharges	B.8.13
	Radiofrequency emissions	B.8.14

Replace the existing text below the table by the following new text:

One sample shall be tested for each of test sequences B I, B II and B III.

For test sequence B IV, a new sample may be used for each test, or one sample may be used for several tests, at the manufacturer's discretion.

Page 170

### B.8.2.3 *Tension d'essai pour les DPR fonctionnellement dépendants de la tension d'alimentation*

*Ajouter, à la fin de ce paragraphe, le nouvel alinéa suivant:*

Les DPR ayant plus d'une fréquence assignée ou une gamme de fréquences assignées doivent être essayés à la fréquence assignée la plus élevée et à la fréquence assignée la plus basse dans chaque cas. Cependant, pour les DPR ayant des fréquences assignées égales à 50 Hz et 60 Hz, les essais à 50 Hz ou à 60 Hz sont considérés comme couvrant les prescriptions.

Page 188

*Ajouter, après B.8.11, les nouveaux paragraphes suivants:*

### B.8.12 *Vérification de l'immunité aux phénomènes à haute fréquence*

#### B.8.12.1 *Essais d'immunité aux transitoires rapides électriques en sèves*

Les conditions d'essai de 7.2.1 de la CEI 61000-4-4 doivent être appliquées.

Le DPR doit être monté en accord avec la figure B.10 sauf que, pour les DPR prévus pour être utilisés dans des enveloppes métalliques, la figure B.11 doit être appliquée.

Lorsque la figure B.10 est applicable, le plan de référence de terre peut être soit horizontal, soit vertical.

Pour les DPR avec des réglages ajustables du courant résiduel de fonctionnement et/ou de temporisation, les essais doivent être effectués au plus bas de ces réglages.

Le DPR doit être alimenté à la tension assignée de fonctionnement ou, dans le cas d'une gamme de tensions assignées de fonctionnement, à la tension assignée la plus élevée de fonctionnement.

Les raccordements d'essai doivent être en accord avec la figure 4 de la CEI 61000-4-4 en tenant compte des instructions du constructeur pour l'installation.

NOTE – La nécessité de raccorder les circuits auxiliaires non à l'essai est à l'étude.

Les essais doivent être faits selon le niveau d'essai de B.7.2.12.1.

Pendant les essais, le DPR ne doit pas déclencher.

Après les essais, le fonctionnement correct du DPR doit être vérifié dans le cas d'une apparition soudaine de courant résiduel, selon B.8.2.4.3, mais à  $I_{\Delta n}$  seulement.

Le temps d'ouverture ne doit pas dépasser le temps limite spécifié pour  $I_{\Delta n}$  en B.4.2.4.1 ou B.4.2.4.2, selon le cas.

#### B.8.12.2 *Essais d'immunité aux ondes de choc*

Les conditions d'essai de 7.2 de la CEI 61000-4-5 doivent s'appliquer.

Par commodité, le montage spécifié en B.8.12.1 peut être utilisé mais l'emploi du plan de référence de terre est facultatif.

Page 171

**B.8.2.3 Test voltage for CBRs functionally dependent on line voltage**

*Add, at the end of this subclause, the following paragraph:*

CBRs with more than one rated frequency or a range of rated frequencies shall be tested in each case at the highest and lowest rated frequency. However, for CBRs rated at 50 Hz and 60 Hz, tests at 50 Hz or 60 Hz are considered to cover the requirements.

Page 189

*Add, after B.8.11, the following new subclauses:*

**B.8.12 Verification of immunity to high frequency phenomena**

**B.8.12.1 Tests for immunity to electrical fast transients/bursts**

The test conditions of 7.2.1 of IEC 61000-4-4 shall apply.

The CBR shall be mounted in accordance with figure B.10, except that for CBRs intended to be used in metallic enclosures, figure B.11 shall apply.

Where figure B.10 applies, the ground reference plane may be either horizontal or vertical.

For CBRs with adjustable settings of operating residual current and/or time-delay, the tests shall be made at the lowest of these settings.

The CBR shall be supplied at the rated operational voltage, or, in the case of a range of rated operational voltages, at the highest rated operational voltage.

The test connections shall be in accordance with figure 4 of IEC 61000-4-4, taking into consideration the manufacturer's instructions for installation.

NOTE – The need for the connection of auxiliary circuits not under test is under consideration.

The tests shall be made in accordance with the test level of B.7.2.12.1.

During the tests, the CBR shall not trip.

Following the tests, the correct operation of the CBR shall be verified in the case of sudden appearance of residual current, according to B.8.2.4.3, but at  $I_{\Delta n}$  only.

The break time shall not exceed the limiting time specified for  $I_{\Delta n}$  in B.4.2.4.1 or B.4.2.4.2, as applicable.

**B.8.12.2 Surge immunity tests**

The test conditions of 7.2 of IEC 61000-4-5 shall apply.

For convenience, the mounting specified in B.8.12.1 may be used but the use of the ground reference plane is optional.



Pour les DPR ayant des réglages ajustables de courant résiduel et/ou de temporisation de fonctionnement, les essais doivent être effectués avec les plus bas de ces réglages.

Le DPR doit être alimenté à la tension assignée de fonctionnement ou, dans le cas d'une gamme de tensions assignées de fonctionnement, à la tension assignée la plus élevée de fonctionnement.

Les conditions d'essai doivent être en accord avec les figures 6, 7, 8 ou 9 de la CEI 61000-4-5, selon le cas, en prenant en compte les instructions du constructeur pour l'installation.

L'essai doit être effectué selon le niveau d'essai de B.7.2.12.2.

Pendant l'essai, le DPR ne doit pas déclencher.

Après les essais, le fonctionnement correct du DPR doit être vérifié dans le cas d'une apparition soudaine de courant résiduel, selon B.8.2.4.3, mais à  $I_{\Delta n}$  seulement.

Le temps de coupure ne doit pas dépasser le temps limite spécifié pour  $I_{\Delta n}$  en B.4.2.4.1 ou B.4.2.4.2, selon le cas.

#### B.8.12.3 *Essais pour le champ électromagnétique aux fréquences radioélectriques rayonné*

Les conditions d'essai de l'article 7 de la CEI 61000-4-3 doivent s'appliquer.

Le DPR doit être essayé à l'air libre, sauf s'il est prévu pour être utilisé seulement dans une enveloppe individuelle spécifiée et dans ce cas il doit être essayé dans cette enveloppe. Les détails, comprenant les dimensions de l'enveloppe, doivent être indiqués dans le rapport d'essai.

Pour les DPR ayant des réglages ajustables de courant résiduel et/ou de temporisation de fonctionnement, les essais doivent être effectués au plus bas de ces réglages.

Le DPR doit être alimenté à la tension assignée de fonctionnement ou, dans le cas d'une gamme de fréquences de fonctionnement assignée, à la tension assignée de fonctionnement la plus élevée.

Les raccordements d'essai doivent être en accord avec la figure 5 ou la figure 6 de la CEI 61000-4-3, selon le cas, en prenant en compte les instructions du constructeur pour l'installation. Le type de câble utilisé doit être indiqué dans le rapport d'essai.

Lorsqu'on utilise une antenne générant 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 considérées comme étant les plus sensibles.

Les essais doivent être faits selon les prescriptions de B.7.2.12.3.

Un pôle du DPR choisi au hasard est alimenté avec un courant résiduel égal à  $0,3 I_{\Delta n}$ .

La fréquence est ensuite balayée dans la gamme de 80 MHz à 1 000 MHz en accord avec l'article 8 de la CEI 61000-4-3.

Le DPR ne doit pas déclencher.



For CBRs with adjustable settings of operating residual current and/or time-delay, the tests shall be made with the lowest of these settings.

The CBR shall be supplied at the rated operational voltage, or in the case of a range of rated operational voltages, at the highest rated operational voltage.

The test conditions shall be in accordance with the figures 6, 7, 8 or 9 of IEC 61000-4-5, as applicable, taking into account the manufacturer's instructions for installation.

The test shall be made in accordance with the test level of B.7.2.12.2.

During the test, the CBR shall not trip.

Following the tests, the correct operation of the CBR shall be verified in the case of sudden appearance of residual current, according to B.8.2.4.3, but at  $I_{\Delta n}$  only.

The break time shall not exceed the limiting time specified for  $I_{\Delta n}$  in B.4.2.4.1 or B.4.2.4.2, as applicable.

#### B.8.12.3 Tests for radiated radiofrequency electromagnetic field

The test conditions of clause 7 of IEC 61000-4-3 shall apply.

The CBR shall be tested in free air, unless it is intended to be used only in a specified individual enclosure in which case it shall be tested in such an enclosure. Details, including the dimensions of the enclosure, shall be stated in the test report.

For CBRs with adjustable settings of operating residual current and/or time-delay, the tests shall be made at the lowest of these settings.

The CBR shall be supplied at the rated operational voltage, or, in the case of a range of rated operational voltages, at the highest rated operational voltage.

The test connections shall be in accordance with figure 5 or figure 6 of IEC 61000-4-3, as applicable, taking into account the manufacturer's instructions for installation. The type of cable used shall be stated in the test report.

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.

The tests shall be made in accordance with the requirements of B.7.2.12.3.

One pole of the CBR, chosen at random, is loaded with a residual current equal to  $0,3 I_{\Delta n}$ .

The frequency is then swept over the range 80 MHz to 1 000 MHz in accordance with clause 8 of IEC 61000-4-3.

The CBR shall not trip.

A chacune des fréquences 80 MHz, 120 MHz, 160 MHz, 240 MHz, 320 MHz, 480 MHz, 640 MHz et 960 MHz, le DPR doit être alimenté par un courant résiduel égal à  $1,25 I_{\Delta n}$ . Le temps de maintien à chaque fréquence ne doit pas être inférieur au temps maximal spécifié de coupure pour  $I_{\Delta n}$  au tableau B.1 ou au tableau B.2, selon le cas.

Le DPR doit déclencher à chaque fréquence essayée.

Après les essais, le fonctionnement correct du DPR doit être vérifié dans le cas d'une apparition soudaine de courant résiduel, en accord avec B.8.2.4.3, mais à  $I_{\Delta n}$  seulement.

Le temps de coupure ne doit pas dépasser le temps limite spécifié pour  $I_{\Delta n}$  au tableau B.1 ou au tableau B.2, selon le cas.

NOTE – L'adoption d'autres variantes d'essais pour les perturbations conduites induites par des champs à fréquences radioélectriques, en accord avec la CEI 61000-4-6, est à l'étude.

### B.8.13 Essais d'immunité aux décharges électrostatiques

Les conditions d'essai de l'article 7 de la CEI 61000-4-2 doivent s'appliquer.

Le DPR doit être essayé à l'air libre à moins qu'il soit prévu pour être utilisé seulement dans une enveloppe individuelle spécifiée et, dans ce cas, il doit être essayé dans une telle enveloppe.

Les détails, y compris les dimensions de l'enveloppe, doivent être indiqués dans le rapport d'essai.

Pour les DPR avec des réglages ajustables du courant résiduel et/ou de la temporisation de fonctionnement, les essais doivent être effectués au plus bas de ces réglages. Le DPR doit être alimenté à la tension assignée de fonctionnement ou, dans le cas d'une gamme de tensions assignées de fonctionnement, à la tension assignée la plus élevée de fonctionnement.

Les raccordements d'essai doivent être en accord avec la figure 5 et la figure 6 de la CEI 61000-4-2 en tenant compte des instructions du constructeur pour l'installation. Le type de câble utilisé doit être indiqué dans le rapport d'essai.

Les essais sont faits seulement sur les parties du disjoncteur normalement accessibles à l'opérateur en service normal (par exemple moyens de réglage, clavier, organe de commande, enveloppe).

Lorsqu'une décharge apparaît à un point quelconque de l'essai, l'essai est répété dix fois avec un intervalle de 1 s minimum.

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

Les essais doivent être faits en accord avec les prescriptions de B.7.2.13.

Les essais sont faits sans charge.

Pendant les essais, le DPR peut déclencher. Si c'est le cas, un nouvel essai doit être effectué au niveau 3. Le DPR ne doit pas déclencher.

Après les essais, le fonctionnement correct du DPR doit être vérifié dans le cas d'une apparition soudaine de courant résiduel selon B.8.2.4.3, mais à  $I_{\Delta n}$  seulement.

Le temps de coupure ne doit pas dépasser le temps limite spécifié pour  $I_{\Delta n}$  au tableau B.1 ou au tableau B.2, selon le cas.

At each of the following frequencies 80 MHz, 120 MHz, 160 MHz, 240 MHz, 320 MHz, 480 MHz, 640 MHz and 960 MHz, the CBR shall be loaded with a residual current equal to  $1,25 I_{\Delta n}$ . The dwell time at each frequency shall not be less than the maximum break time specified for  $I_{\Delta n}$  in table B.1 or table B.2, as applicable.

The CBR shall trip at each frequency tested.

Following the tests, the correct operation of the CBR shall be verified in the case of sudden appearance of residual current, according to B.8.2.4.3, but at  $I_{\Delta n}$  only.

The break time shall not exceed the limiting time specified for  $I_{\Delta n}$  in table B.1 or table B.2, as applicable.

NOTE – Adoption of alternative tests for conducted disturbances induced by radiofrequency fields, according to IEC 61000-4-6, is under consideration.

### B.8.13 Tests for immunity to electrostatic discharges

The test conditions of clause 7 of IEC 61000-4-2 shall apply.

The CBR shall be tested in free air unless it is intended to be used only in a specified individual enclosure, in which case it shall be tested in such an enclosure.

Details, including the dimensions of the enclosure, shall be stated in the test report.

For CBRs with adjustable settings of operating residual current and/or time-delay, the tests shall be made at the lowest of these settings. The CBR shall be supplied at the rated operational voltage, or, in the case of a range of rated operational voltages, at the highest operational voltage.

The test connections shall be in accordance with figure 5 and figure 6 of IEC 61000-4-2 taking into account the manufacturer's instructions for installation. The type of cable used shall be stated in the test report.

The tests are made only on parts of the circuit-breaker normally accessible to the operator in normal service (e.g. setting means, keyboard, actuator, enclosure).

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

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

The tests shall be made in accordance with the requirements of B.7.2.13.

The tests are made without load.

During the tests, the CBRs may trip. If this is the case, a further test shall be made at level 3. The CBR shall not trip.

Following the tests, the correct operation of the CBR shall be verified in the case of sudden appearance of residual current according to B.8.2.4.3, but at  $I_{\Delta n}$  only.

The break time shall not exceed the limiting time specified for  $I_{\Delta n}$  in table B.1 or table B.2, as applicable.

#### B.8.14 *Essais pour les émissions aux fréquences radioélectriques*

Les DPR doivent satisfaire aux prescriptions de B.7.3.

Les DPR doivent être essayés à l'air libre.

NOTE – Etant donné que les essais à l'air libre sont considérés comme étant les plus sévères, les essais sous enveloppes ne sont pas nécessaires.

Le type de câble utilisé doit être indiqué dans le rapport d'essai.

##### B.8.14.1 *Essais pour les émissions conduites aux fréquences radioélectriques*

Une description de l'essai, la méthode d'essai et le dispositif d'essai sont donnés dans le CISPR 11 pour l'environnement 1 et dans le CISPR 22 pour l'environnement 2.

##### B.8.14.2 *Essai pour les émissions rayonnées aux fréquences radioélectriques*

Les essais doivent être effectués en accord avec F.11.2, mais avec les modifications suivantes:

- le DPR est alimenté à sa tension de fonctionnement assignée ou, dans le cas d'une gamme de tensions de fonctionnement assignées, à la tension de fonctionnement assignée la plus élevée;
- les essais sont effectués sans courant de charge et sans courant résiduel.

#### B.8.15 *Essais pour des variations ou des interruptions de tension ou pour des creux de tension*

NOTE – Pour une définition des creux de tension, voir la CEI 61000-4-11.

Les essais correspondants de B.8.8 et B.8.9 sont considérés comme adaptés pour couvrir les prescriptions CEM.

Aucun essai supplémentaire n'est donc requis.

#### B.8.14 *Tests for radiofrequency emissions*

CBRs shall comply with the requirements of B.7.3.

CBRs shall be tested in free air.

NOTE – Since tests in free air are deemed to represent the most severe conditions, tests in enclosures are not necessary.

The type of cable used shall be stated in the test report.

##### B.8.14.1 *Test for conducted radiofrequency emissions*

A description of the test, the test method and the test arrangement are given in CISPR 11 for environment 1 and in CISPR 22 for environment 2.

##### B.8.14.2 *Test for radiated radiofrequency emissions*

Tests shall be made in accordance with F.11.2, but with the following modifications:

- the CBR is supplied at its rated operational voltage, or, in the case of a range of rated operational voltages, at the highest rated operational voltage;
- tests are made without load current and without residual current.

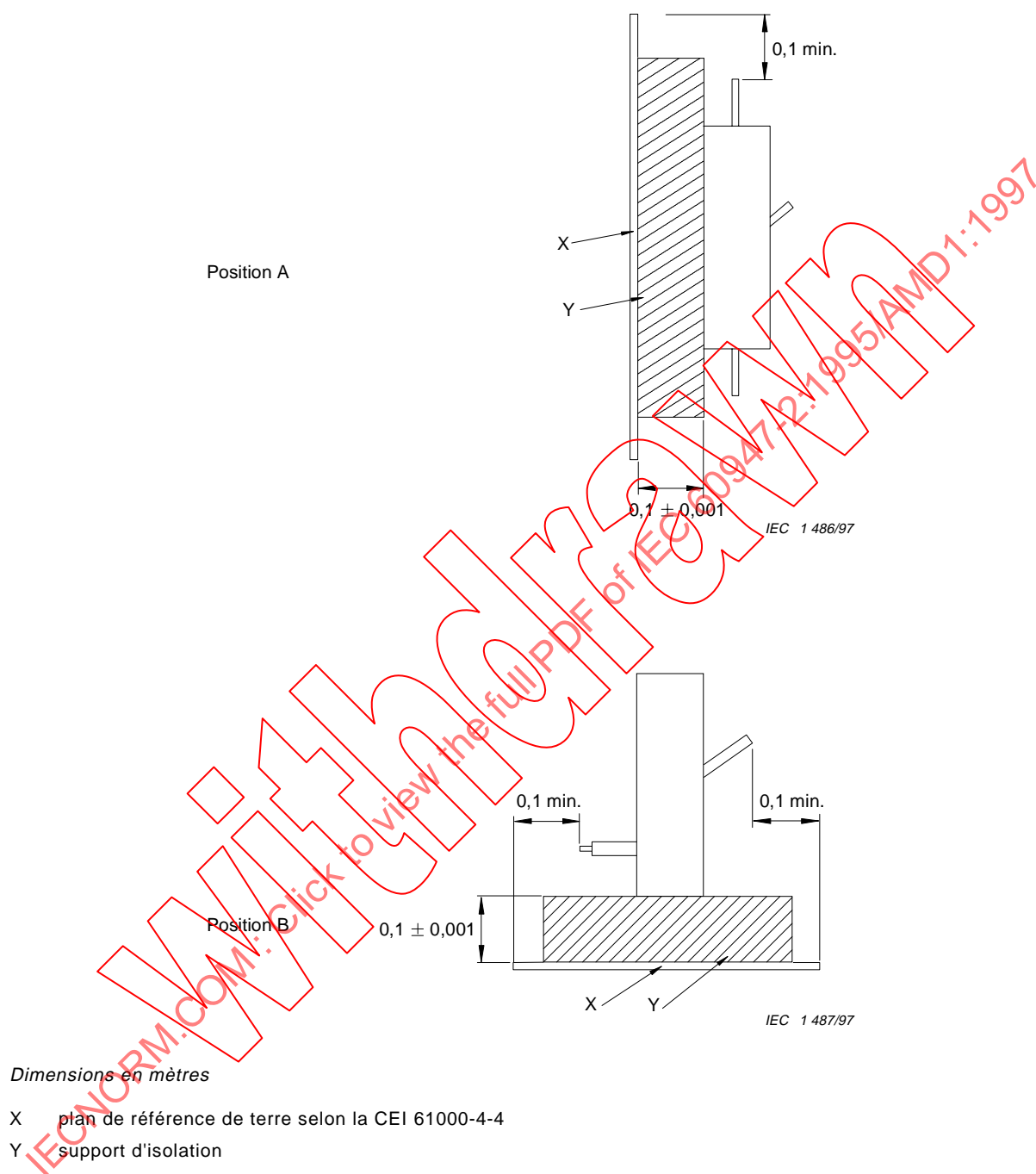
#### B.8.15 *Tests for variations or interruptions of voltage and for voltage dips*

NOTE – For a definition of voltage dips, see IEC 61000-4-11.

The relevant tests of B.8.8 and B.8.9 are considered adequate to cover the EMC requirements.

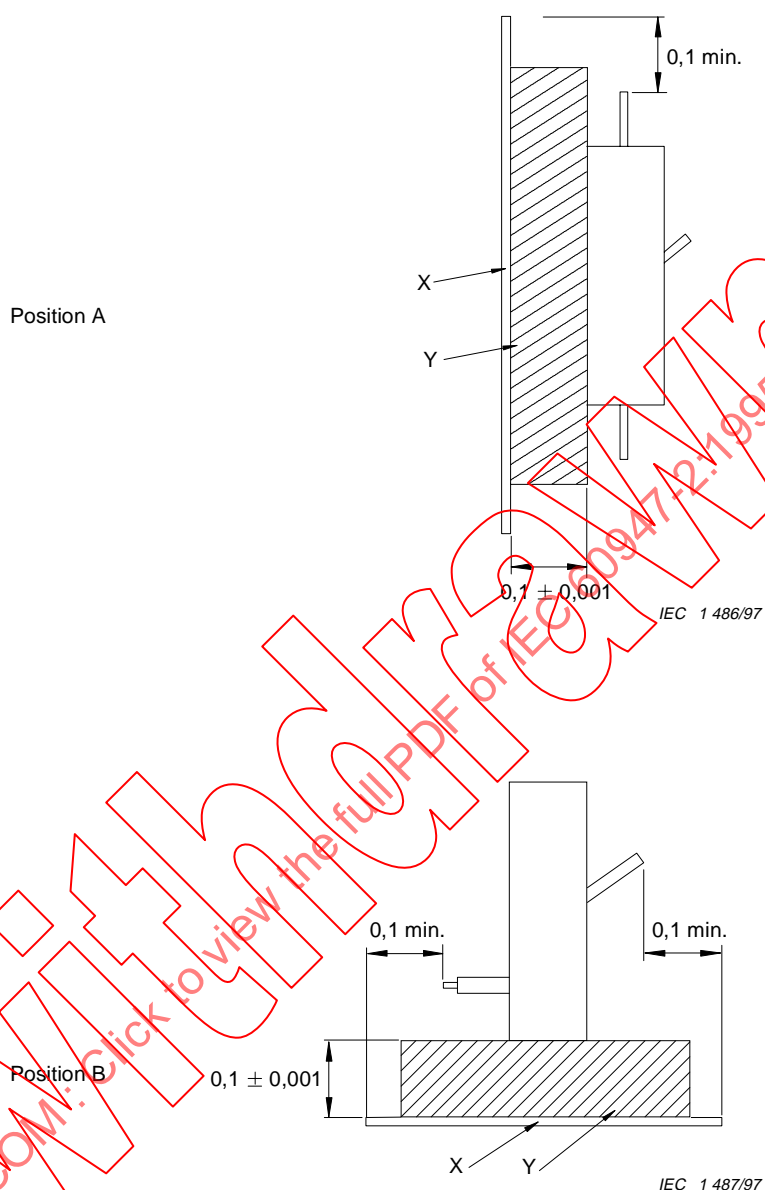
No additional tests are therefore required.

Ajouter, après la figure B.9, les nouvelles figures suivantes:



**Figure B.10 – Dispositif d'essai pour les DPR autres que ceux utilisés dans des enveloppes métalliques spécifiées, pour vérifier l'immunité aux transitoires rapides électriques (voir B.8.12.1)**

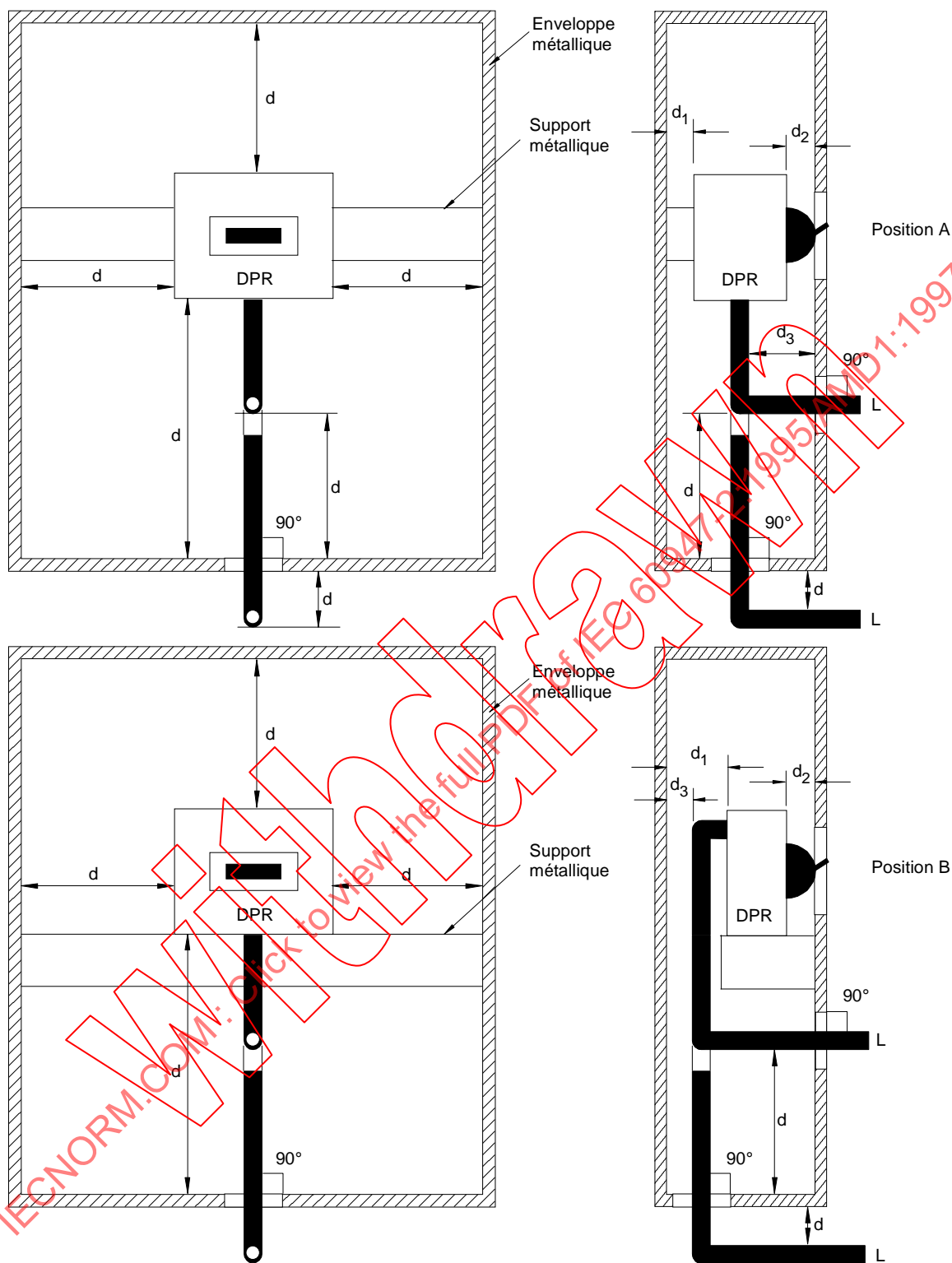
Add, after figure B.9, the following new figures:



Dimensions in metres

- X ground reference plane according to IEC 61000-4-4  
 Y insulating support

**Figure B.10 – Test arrangements for CBRs other than those to be used in specified metallic enclosures, for verifying immunity to electrical fast transients (see B.8.12.1)**

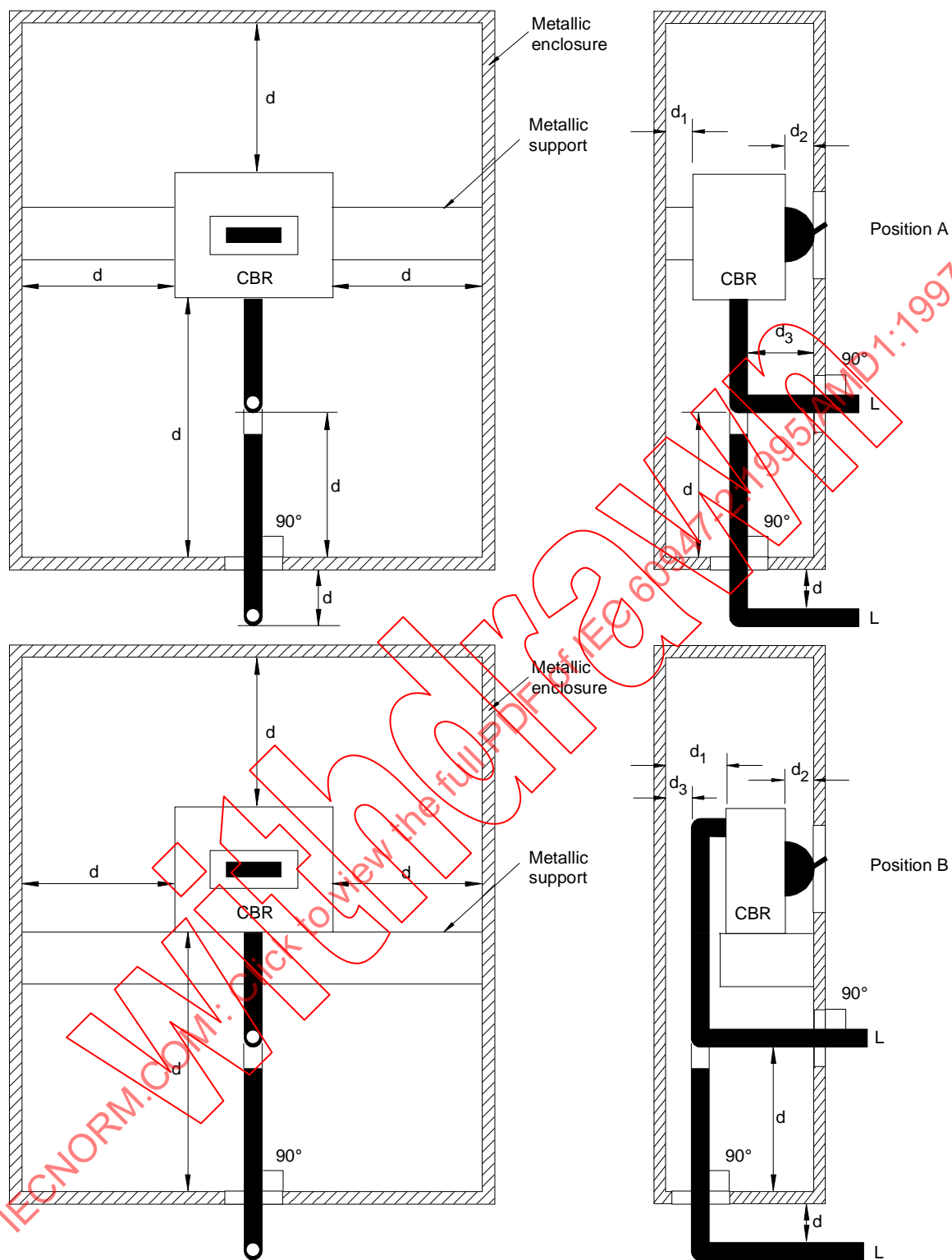


IEC 1 488/97

- $L \leq 1$  m longueur maximale du câble entre le DPR et le dispositif de couplage
- d toute dimension  $\geq 0,1$  m
- d<sub>1</sub>, d<sub>2</sub> selon le modèle du constructeur
- d<sub>3</sub> distance maximale admise d'après le modèle

**Figure B.11 – Dispositif d'essai pour les DPR prévus pour être utilisés dans une enveloppe métallique spécifiée pour vérifier l'immunité aux transitoires rapides électriques (voir B.8.12.1)**





IEC 1 488/97

- $L \leq 1$  m maximum length of the cable between CBR and coupling device  
 $d$  any dimension  $\geq 0,1$  m  
 $d_1, d_2$  according to manufacturer's design  
 $d_3$  maximum distance permitted by the design

**Figure B.11 – Test arrangements for CBRs intended to be used in specified metallic enclosure for verifying immunity to electrical fast transients (see B.8.12.1)**

Page 214

## F.1 Domaine d'application

*Supprimer le dernier alinéa.*

## F.2 Liste des essais

*Ajouter, avant la note, la phrase suivante:*

Les essais spécifiés dans cette annexe sont des essais de type et sont des suppléments aux essais de l'article 8.

Page 216

### F.2.3 Essai de chaleur humide

*Remplacer le texte existant par le texte suivant:*

Un essai est effectué selon F.10.

*Ajouter, après F.2.4, le nouveau F.2.5 suivant:*

### F.2.5 Vérification des émissions aux fréquences radioélectriques

Un essai est effectué selon F.11.

## F.3 Conditions générales d'essais

*Ajouter, à la fin de la première phrase du cinquième alinéa, le terme «sauf prescription contraire».*

*Ajouter, après le huitième alinéa, le nouvel alinéa suivant:*

Pour la vérification des émissions aux fréquences radioélectriques de F.11, un disjoncteur doit être essayé, dans les conditions les plus défavorables, pour chaque type de déclencheur et chaque taille de disjoncteur.

Page 218

### F.4.1.1 Conditions d'essais

*Remplacer le troisième alinéa par l'alinéa suivant:*

La ou les formes d'onde du courant d'essai doivent être en accord avec une des deux options suivantes:

- a) deux formes d'onde appliquées successivement:
  - une forme d'onde consistant en une composante fondamentale et une composante harmonique de rang 3;
  - une forme d'onde consistant en une composante fondamentale et une composante harmonique de rang 5;
- b) une forme d'onde consistant en une composante fondamentale et des composantes d'harmoniques de rang 3, 5 et 7.

Page 215

### **F.1 Scope**

*Delete the last paragraph.*

### **F.2 List of tests**

*Add, before the note, the following sentence:*

Tests specified in this annex are type tests and are supplementary to the tests of clause 8.

Page 217

#### **F.2.3 Damp heat test**

*Replace the present text by the following:*

A test is performed in accordance with F.10.

*Add, after F.2.4, the following new subclause:*

#### **F.2.5 Verification of radiofrequency emissions**

A test is performed in accordance with F.11.

### **F.3 General test conditions**

*Add, in the fifth paragraph, at the end of the first sentence, the words: "unless otherwise specified".*

*Add, after the eighth paragraph, the following new paragraph:*

For the verification of radiofrequency emissions of F.11, one circuit-breaker shall be tested under the most unfavourable conditions, for each type of release and for each frame size of circuit-breaker.

Page 219

#### **F.4.1.1 Test conditions**

*Replace the third paragraph by the following:*

The test current waveform (s) shall be in accordance with one of the following two options:

- a) two waveforms applied successively
  - a waveform consisting of a fundamental component and a third harmonic component;
  - a waveform consisting of a fundamental component and a fifth harmonic component;
- b) a waveform consisting of a fundamental component and third, fifth and seventh harmonic components.

*Ajouter, après F.9.4, les nouveaux articles suivants:*

## **F.10 Essai de chaleur humide**

### **F.10.1 Procédure d'essai**

L'essai est effectué selon B.8.11 (vérification des effets des conditions d'environnement), le nombre de cycles à appliquer étant de six.

En variante, l'essai peut être effectué avec seulement les commandes électroniques dans la chambre d'essai.

### **F.10.2 Vérification des déclencheurs de surcharge**

Après l'essai de F.10.1, le fonctionnement des déclencheurs de surcharge du disjoncteur doit être vérifié selon 7.2.1.2.4, point b).

## **F.11 Essais pour les émissions rayonnées aux fréquences radioélectriques**

NOTE – Les essais pour les émissions conduites aux fréquences radioélectriques ne sont pas applicables parce que l'annexe F traite des disjoncteurs équipés de protection contre les surintensités par des moyens électroniques, incorporés dans le disjoncteur et indépendants de la tension de la ligne ou de toute alimentation auxiliaire (voir F.1).

L'objectif de ces essais est de vérifier la conformité aux limites d'émissions électromagnétiques qui peuvent être générées par le fonctionnement normal des disjoncteurs. Ces émissions peuvent provoquer des interférences avec d'autres dispositifs.

Norme de référence: CISPR 22.

### **F.11.1 Conditions d'essais**

Les essais doivent être effectués en accord avec la figure F.9, à l'air libre ou dans une chambre blindée semi-anéchoïque.

Le disjoncteur doit être monté sur un support isolant à une distance de 1 m du plan de terre.

Le courant d'essai doit correspondre au courant de réglage du déclencheur de surcharge et est appliqué à n'importe quelle paire de pôles et à n'importe quelle tension appropriée.

Pour des raisons pratiques, les deux pôles à l'essai sont court-circuités aux bornes supérieures, aussi près que possible du disjoncteur. Les câbles d'alimentation sont raccordés aux bornes inférieures et doivent rester parallèles sur une longueur de 1 m, puis être torsadés jusqu'à la source d'alimentation.

Afin de limiter la puissance de la source pour une taille donnée de disjoncteur, le courant assigné minimal de cette taille peut être utilisé, le courant de réglage du déclencheur de surcharge étant réglé à sa valeur minimale.

La mesure doit être faite selon 11.2.1 du CISPR 22. La position relative du disjoncteur et de l'antenne doit être telle qu'elle rend maximal le niveau d'émission.

Si des moyens électroniques prévus pour des fonctions autres que la protection contre les surintensités sont installés, ils ne doivent pas affaiblir la mesure du niveau d'émission.

Page 235

*Add, after F.9.4, the following new clauses:*

## **F.10 Damp heat test**

### **F.10.1 Test procedure**

The test is performed in accordance with B.8.11 (verification of the effect of environmental conditions), the number of cycles to be applied being six.

As an alternative the test may be performed with only the electronic controls in the test chamber.

### **F.10.2 Verification of overload releases**

Following the test of F.10.1, the operation of the overload releases of the circuit-breaker shall be verified in accordance with 7.2.1.2.4, item b).

## **F.11 Tests for radiated radiofrequency emissions**

NOTE – Tests for conducted radiofrequency emissions are not applicable because annex F deals with circuit-breakers providing overcurrent protection by electronic means, incorporated in the circuit-breaker and independent of the line voltage or any auxiliary supply (see F.1).

The objective of these tests is to verify compliance with the limits of electromagnetic emissions which may be generated by the circuit-breaker's normal operation. These emissions may cause interference in other devices.

Reference standard: CISPR 22.

### **F.11.1 Test conditions**

The tests shall be made according to figure F.9, either on an open field site or in a semi-anechoic shielded room.

The circuit-breaker shall be mounted on an insulating support, at a distance of 1 m from the ground plane.

The test current shall correspond to the current setting of the overload release and is applied to any one pair of poles, at any convenient voltage.

For practical reasons, the two poles under test are short-circuited at the upper terminals, as close to the circuit-breaker as possible. The supply cables are connected at the lower terminals and shall remain parallel for 1 m, being then twisted up to the power supply.

In order to limit the power supply for a given circuit-breaker frame size, the minimum rated current of that frame size may be used, the current setting of the overload release being adjusted to its minimum value.

The measurements shall be made according to 11.2.1 of CISPR 22. The relative position of the circuit-breaker and of the antenna shall be such as to maximize the emission level.

If electronic means intended for functions other than overcurrent protection are installed, they shall not impair the emission level measurement.

Si ces moyens ont une influence, ils doivent être blindés ou placés en dehors de la chambre d'essai, les câbles de raccordement étant filtrés.

La configuration de l'essai doit être notée dans le rapport d'essai.

#### F.11.2 *Procédure d'essais*

Avant d'alimenter le disjoncteur, le niveau de bruit ambiant est mesuré. L'aptitude du site peut être déterminée en s'assurant que le niveau de bruit ambiant est au moins à 6 dB en dessous des limites spécifiées en F.11.3.

Si la source d'alimentation est installée dans la chambre d'essai, elle doit être alimentée pendant la mesure.

Les mesures des émissions à haute fréquence sont faites dans la gamme de 30 MHz à 1 000 MHz, en utilisant un détecteur quasi-crête. Cependant, afin d'accélérer les essais, un détecteur crête peut être utilisé pour une durée au moins égale à 0,1 s comme première étape. Ensuite, si les mesures à certaines fréquences sont égales ou supérieures à celles spécifiées, l'essai est répété en utilisant un détecteur quasi-crête pour une durée égale à au moins 1 s.

#### F.11.3 *Prescriptions d'essais*

Le paragraphe 7.3.3.2 de la partie 1 est applicable.

Le disjoncteur doit satisfaire aux prescriptions du tableau 18 de la partie 1 pour l'environnement 1 et au tableau 19 de la partie 1 pour l'environnement 2, en ce qui concerne les émissions rayonnées, selon l'applicabilité.

If those means have an influence, they shall be either shielded or placed outside the test room, the connecting wires being filtered.

The test configuration shall be noted in the test report.

#### F.11.2 *Test procedure*

Prior to energizing the circuit-breaker, the ambient noise level is measured. The suitability of the site can be determined by ensuring that the ambient noise level is at least 6 dB below the limits specified in F.11.3.

If the power supply is installed within the test room, it shall be energized during this measurement.

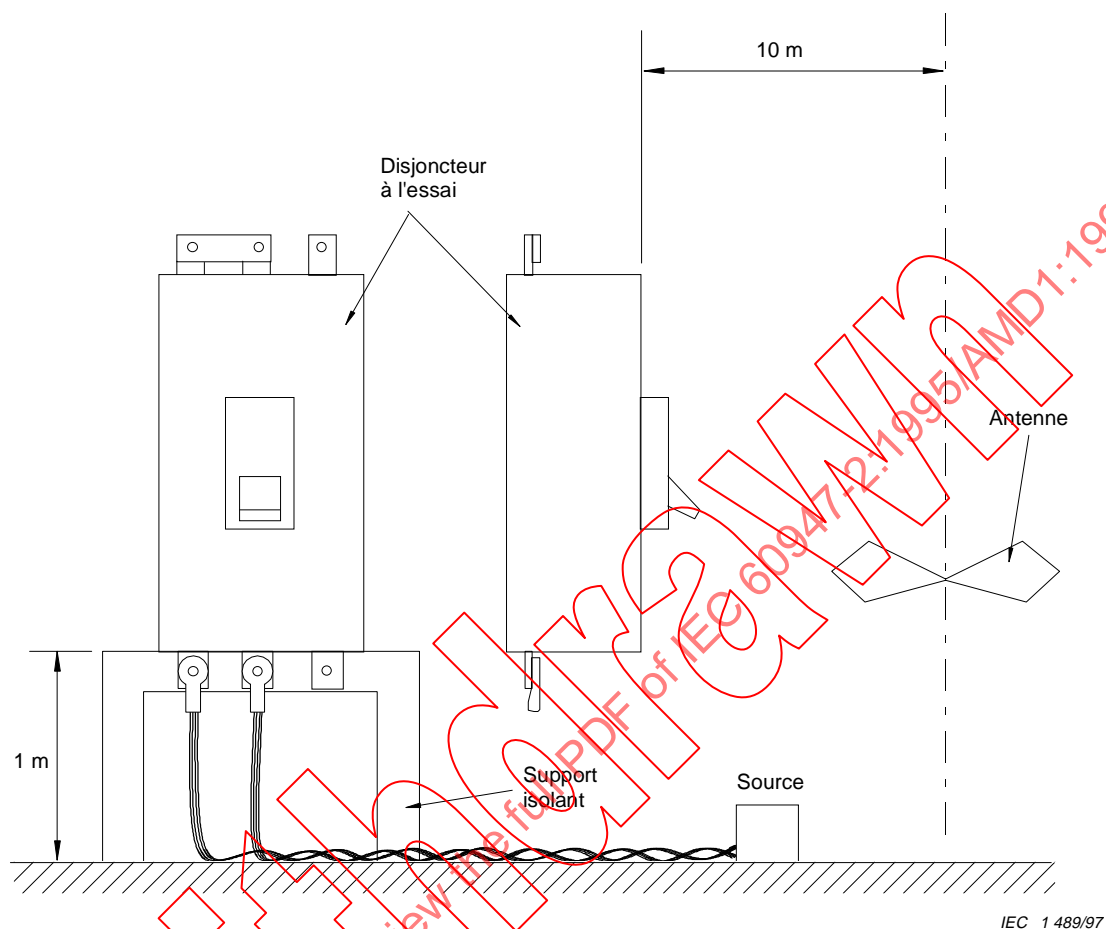
The measurements of high frequency emissions are made in the 30 MHz to 1 000 MHz range, by using a quasi-peak detector. However, in order to accelerate the tests, a peak detector can be used for a duration of at least 0,1 s as a first step. Then, if the measurements at certain frequencies are equal to or greater than those specified, the test is repeated by using a quasi-peak detector for a duration of at least 1 s.

#### F.11.3 *Test requirements*

Subclause 7.3.3.2 of part 1 applies.

The circuit-breaker shall comply with the requirements of table 18 of part 1 for environment 1 and table 19 of part 1 for environment 2, concerning radiated emissions, as applicable.

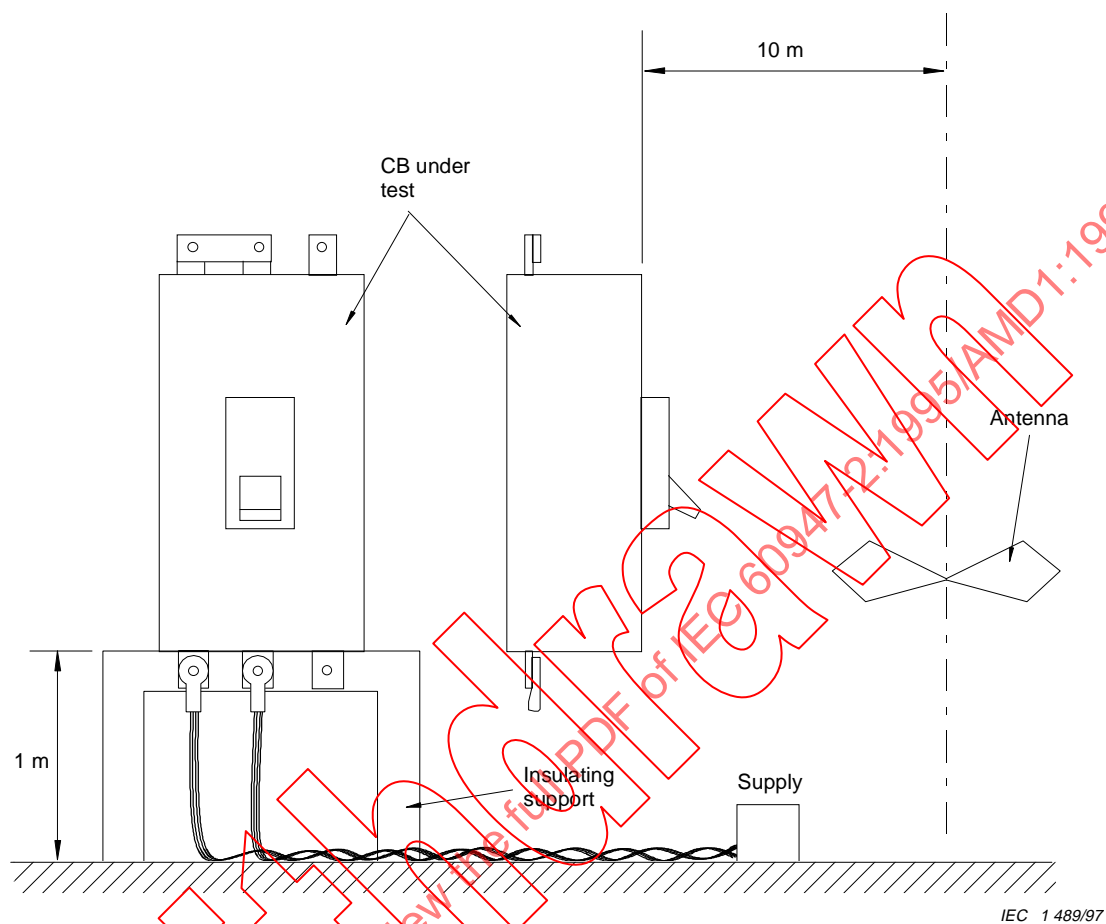
Ajouter, après la figure F.8, la nouvelle figure suivante:



**Figure F.9 – Installation d'essai pour la vérification des émissions rayonnées aux fréquences radioélectriques**



Add, after figure F.8, the following new figure:



**Figure F.9 – Test installation for the verification of radiated radiofrequency emissions**