

**RAPPORT
TECHNIQUE
TECHNICAL
REPORT**

**CEI
IEC
755**

Première édition
First edition
1983

**Règles générales pour les dispositifs
de protection à courant différentiel résiduel**

**General requirements for residual current
operated protective devices**

Withdrawn



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 755: 1983

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique;*
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles;*
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas;*

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale.*

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology;*
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets;*
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams;*

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice.*

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

RAPPORT TECHNIQUE TECHNICAL REPORT

**CEI
IEC
755**

Première édition
First edition
1983

Règles générales pour les dispositifs de protection à courant différentiel résiduel

General requirements for residual current operated protective devices

© CEI 1983 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

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

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

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

X

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
INTRODUCTION	6
 Articles	
1. Généralités	6
2. Définitions	10
3. Classification	20
4. Caractéristiques des dispositifs différentiels	22
5. Valeurs préférentielles	28
6. Marques et indications	36
7. Conditions de construction et de fonctionnement	38
8. Essais	46
8.1 Généralités	46
8.2 Conditions d'essai	46
8.3 Vérification des caractéristiques de fonctionnement	46
8.4 Vérification du fonctionnement du dispositif de contrôle aux limites de la tension assignée	50
8.5 Vérification du comportement du dispositif différentiel en cas de défaillance de la source auxiliaire pour les dispositifs différentiels classés au paragraphe 3.1.2.1	50
8.6 Vérification du comportement du dispositif différentiel en cas de défaut à la terre du conducteur neutre en amont et en aval du dispositif différentiel	52
8.7 Vérification des échauffements	52
8.8 Vérification des propriétés diélectriques	52
8.9 Vérification de la valeur limite du courant de non-fonctionnement en cas de surintensités pour les dispositifs différentiels sans protection incorporée contre les surintensités	54
8.10 Vérification de la valeur limite du courant de non-fonctionnement en cas de surintensités pour les dispositifs différentiels avec protection incorporée contre les surintensités (à l'étude)	56
8.11 Vérification du comportement du dispositif différentiel dans les conditions de court-circuit	56
8.12 Vérification de la résistance aux déclenchements intempestifs dus à des ondes de choc (à l'étude)	72
8.13 Vérification de la résistance de l'isolation aux ondes de choc	72
8.14 Vérification de l'endurance mécanique et électrique	74
8.15 Vérification de la résistance aux chocs mécaniques (à l'étude)	74
8.16 Vérification de la fiabilité	74
8.17 Vérification du vieillissement des composants électroniques (à l'étude)	78
8.18 Vérification du comportement du dispositif différentiel en cas d'un courant de défaut à la terre comprenant une composante continue (à l'étude)	78
ANNEXE A — Détermination du facteur de puissance d'un court-circuit	80
ANNEXE B — Glossaire des symboles	82
FIGURES	84

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
INTRODUCTION	7
 Clause	
1. General	7
2. Definitions	11
3. Classification	21
4. Characteristics of residual current devices	23
5. Preferred values	29
6. Marking	37
7. Conditions for construction and operation	39
8. Tests	47
8.1 General	47
8.2 Test conditions	47
8.3 Verification of the operating characteristics	47
8.4 Verification of the operation of the test device at the limits of rated voltage	51
8.5 Verification of the behaviour of the residual current device in case of failure of the auxiliary source for devices classified under Sub-clause 3.1.2.1	51
8.6 Verification of the behaviour of residual current devices in case of earth fault of the neutral conductor both on the line side and on the load side of the device	53
8.7 Verification of temperature rise	53
8.8 Verification of insulation	53
8.9 Verification of the limiting value of the non-operating current in overcurrent conditions for residual current devices without integral overcurrent protection	55
8.10 Verification of the limiting value of the non-operating current in overcurrent conditions for residual current devices with integral overcurrent protection (under consideration)	57
8.11 Verification of the behaviour of the residual current device under short-circuit conditions	57
8.12 Verification of resistance against unwanted tripping due to impulse voltage (under consideration)	73
8.13 Verification of resistance of the insulation against impulse voltages	73
8.14 Verification of mechanical and electrical endurance	75
8.15 Verification of resistance to mechanical shocks (under consideration)	75
8.16 Verification of reliability	75
8.17 Verification of ageing of electronic components (under consideration)	79
8.18 Verification of behaviour in case of an earth fault current comprising a d.c. component (under consideration). .	79
 APPENDIX A — Determination of short-circuit power factor	 81
APPENDIX B — Glossary of symbols	83
FIGURES	84

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RÈGLES GÉNÉRALES POUR LES DISPOSITIFS DE PROTECTION À COURANT DIFFÉRENTIEL RÉSIDUEL

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

Le présent rapport a été établi par le Sous-Comité 23E: Disjoncteurs et appareillage similaire pour usage domestique, du Comité d'Etudes n°23 de la CEI: Petit appareillage.

Un projet fut discuté lors de la réunion tenue à Oslo en 1977. A la suite de cette réunion, un projet, document 23E(Bureau Central)5, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en avril 1979.

A la suite de la réunion tenue à Sofia en 1980, un projet révisé, document 23E(Bureau Central)13, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux selon la Procédure des Deux Mois en mars 1981.

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

Afrique du Sud (République d')	Finlande	Pays-Bas
Allemagne	France	Pologne
Australie	Hongrie	Roumanie
Autriche	Israël	Royaume-Uni
Canada	Italie	Suède
Chine	Japon	Suisse
Egypte	Norvège	Turquie
Etats-Unis d'Amérique	Nouvelle-Zélande	Yougoslavie

Autres publications de la CEI citées dans le présent rapport:

Publications n°s 50 (151):	Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), chapitre 151: Dispositifs électriques et magnétiques.
51:	Recommandations pour les appareils de mesure électriques indicateurs à action directe et leurs accessoires.
68-2-30:	Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, Deuxième partie: Essais — Essai Db et guide: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 + 12 heures).
157-1:	Appareillage à basse tension, Première partie: Disjoncteurs.
157-2:	Deuxième partie (à l'étude).
158-1:	Appareillage de commande à basse tension, Première partie: Contacteurs.
277:	Définitions relatives à l'appareillage.
364:	Installations électriques des bâtiments.
364-4-41:	Quatrième partie: Protection pour assurer la sécurité, chapitre 41: Protection contre les chocs électriques.
479:	Effets du courant passant par le corps humain.
529:	Classification des degrés de protection procurés par les enveloppes.

Dans la présente publication:

- 1) Les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:
 - prescriptions proprement dites: caractères romains.
 - modalités d'essais: caractères italiques.
 - commentaires: petits caractères romains

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

GENERAL REQUIREMENTS FOR RESIDUAL CURRENT OPERATED
PROTECTIVE DEVICES

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This report has been prepared by Sub-Committee 23E: Circuit-breakers and Similar Equipment for Household Use, of IEC Technical Committee No. 23: Electrical Accessories.

A draft was discussed at the meeting held in Oslo in 1977. As a result of this meeting, a draft, Document 23E(Central Office)5, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in April 1979.

As a result of the meeting held in Sofia in 1980, a revised draft, Document 23E(Central Office)13, was submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in March 1981.

The National Committees of the following countries voted in favour of publication:

Australia	Hungary	Romania
Austria	Israel	South Africa (Republic of)
Canada	Italy	Sweden
China	Japan	Switzerland
Egypt	Netherlands	Turkey
Finland	New Zealand	United Kingdom
France	Norway	United States of America
Germany	Poland	Yugoslavia

Other IEC publications quoted in this standard:

Publications Nos. 50 (151): International Electrotechnical Vocabulary (IEV), Chapter 151: Electrical and Magnetic Devices.

51: Recommendations for Direct Acting Indicating Electrical Measuring Instruments and their Accessories.

68-2-39: Basic Environmental Testing Procedures, Part 2: Tests — Test Db and Guidance: Damp Heat, Cyclic (12 + 12-hour cycle).

157-1: Low-voltage Switchgear and Controlgear, Part 1: Circuit-breakers.

157-2: Part 2 (*under consideration*).

158-1: Low-voltage Controlgear, Part 1: Contactors.

277: Definitions for Switchgear and Controlgear.

364: Electrical Installations of Buildings.

364-4-41: Part 4: Protection for Safety, Chapter 41: Protection against Electric Shock.

479: Effects of Current Passing Through the Human Body.

529: Classification of Degrees of Protection provided by Enclosures.

In this publication:

- 1) The following print types are used:
 - requirements proper: in roman type,
 - test specifications: in italic type,
 - explanatory matter: in smaller roman type.

RÈGLES GÉNÉRALES POUR LES DISPOSITIFS DE PROTECTION À COURANT DIFFÉRENTIEL RÉSIDUEL

INTRODUCTION

Les dispositifs à courant différentiel résiduel spécifiés dans le présent rapport sont destinés en premier lieu à assurer la protection contre les dangers parfois mortels dus aux chocs électriques.

Ce rapport donne les caractéristiques de fonctionnement de ces appareils, les règles d'installation pour retenir le niveau de protection désiré étant indiquées dans les différentes parties de la Publication 364 de la CEI: Installations électriques des bâtiments.

Il est rappelé qu'il y a lieu d'envisager les deux cas fondamentaux suivants pour la protection contre les chocs électriques: la protection contre les «contacts indirects» et la protection contre les «contacts directs».

La protection contre les «contacts indirects» implique que le dispositif est utilisé pour se prémunir contre les tensions dangereuses persistantes sur les parties métalliques accessibles de l'installation, parties qui, en toute hypothèse, doivent être mises à la terre. Ces parties métalliques ne deviennent donc actives que lorsqu'il y a défaut à la terre.

Dans ce cas, le risque est dû, non à un contact direct de l'utilisateur avec une partie active, mais à un contact de l'utilisateur avec une partie métallique mise à la terre, elle-même en contact avec une partie active.

Les spécifications reconnaissent aussi que les dispositifs différentiels à courant résiduel d'une certaine sensibilité (voir tableau IV du paragraphe 5.14) procurent aussi un degré de protection élevé dans l'éventualité d'un contact direct de l'utilisateur avec un conducteur actif.

Mais il est indiqué, de façon très claire, que l'emploi de dispositifs différentiels à courant résiduel dans cette intention est à considérer comme une protection supplémentaire pour les contacts directs, et non comme une méthode de protection se suffisant par elle-même.

En d'autres termes, la fonction première des dispositifs à courant différentiel résiduel est de procurer une protection contre le «contact indirect», mais les dispositifs à sensibilité appropriée (c'est-à-dire dont le courant de fonctionnement différentiel ne dépasse pas 30 mA) présentent l'avantage supplémentaire d'apporter, en cas de défaillance des autres modes de protection, une protection de niveau élevé contre les effets d'un contact direct de l'utilisateur avec un conducteur actif.

Les caractéristiques de fonctionnement indiquées dans ce rapport de la CEI sont basées sur des règles, elles-mêmes basées sur les informations données dans la Publication 479 de la CEI: Effets du courant passant par le corps humain.

Ces dispositifs procurent aussi une excellente protection contre les dangers d'incendie résultant d'un courant de défaut à la terre persistant sans que le dispositif de protection contre les surcharges n'intervienne.

1. Généralités

1.1 *Domaine d'application*

Le présent rapport s'applique aux dispositifs de protection à courant différentiel résiduel (en abrégé «dispositif différentiel» dans la suite du texte) de tension assignée ne dépassant pas 440 V alternatifs et de courant assigné ne dépassant pas 200 A, principalement destinés à la protection contre les chocs électriques.

GENERAL REQUIREMENTS FOR RESIDUAL CURRENT OPERATED PROTECTIVE DEVICES

INTRODUCTION

The residual current devices specified in this report are primarily intended to give protection against the risk of dangerous and possibly lethal electric shocks.

Whilst this report specifies the operational characteristics for these devices, details of how they should be installed to provide the desired level of protection are specified in the various parts of IEC Publication 364: Electrical Installations of Buildings.

It must be appreciated that there are two basic conditions of protection against the risk of electric shock: protection against "indirect contact" and protection against "direct contact".

Protection against "indirect contact" implies that the device is used to prevent dangerous voltages persisting on accessible installation metalwork, which in any event should be earthed. Thus, this metalwork normally would only be live under earth fault conditions.

Under such conditions, the risk arises not from the user making direct contact with a live conductive part, but making contact with earthed metalwork, which itself is in contact with a live conductive part.

The requirements acknowledge that residual current devices of adequate sensitivity (see Table IV, Sub-clause 5.14) will also give a high degree of protection in the event of direct contact with a live conductive part.

But it is stated, quite clearly, that the use of residual current devices for this purpose is to be regarded as supplementary to direct earthing, and not as an alternative method of protection.

In other words, the primary function of residual current devices is to give protection against "indirect contact", but with devices of adequate sensitivity (i.e. units having operating residual currents not exceeding 30 mA) there is the additional benefit that, should other methods of protection fail, the device will give a high degree of protection to a user making direct contact with a live conductive part.

The operating characteristics given in this IEC report are therefore based on requirements, which themselves are based on the information contained in IEC Publication 479: Effects of Current Passing Through the Human Body.

These devices also provide excellent protection against the possibility of fire resulting from earth fault currents which can persist for lengthy periods without operating the overcurrent protective device.

1. General

1.1 Scope

This report applies to residual current operated protective devices (hereinafter referred to as "residual current devices") for rated voltages not exceeding 440 V a.c. and rated currents not exceeding 200 A, intended principally for protection against shock hazard.

Le présent rapport peut être utilisé comme guide pour des dispositifs différentiels d'intensité assignée supérieure à 200 A et de tension assignée jusqu'à 1 000 V en courant alternatif.

Il s'applique:

- aux appareils remplissant à la fois les fonctions de détection du courant résiduel (paragraphe 2.3.4), de comparaison de la valeur de ce courant à une valeur de référence (paragraphe 2.3.5), et d'ouverture du circuit protégé quand le courant différentiel résiduel dépasse la valeur de référence (paragraphe 2.3.6);
- aux associations d'appareils où chacun d'eux remplit une ou deux des fonctions mentionnées ci-dessus, mais agissant ensemble pour l'accomplissement des trois fonctions.

Ces règles complémentaires ou particulières sont nécessaires pour les dispositifs différentiels, munis ou non d'un dispositif de protection contre les surintensités et destinés à ne remplir qu'une ou deux des trois fonctions ci-dessus.

Pour les appareils remplissant des fonctions supplémentaires, autres que celles mentionnées ci-dessus, ce rapport s'applique simultanément avec la norme concernant ces fonctions supplémentaires.

Des règles supplémentaires ou particulières sont nécessaires pour:

- les interrupteurs ou disjoncteurs à courant différentiel résiduel destinés à être utilisés par des usagers non avertis;
- les socles de prises de courant avec dispositif différentiel incorporé, destinés à être utilisés par des usagers non avertis;
- les fiches de prises de courant et connecteurs avec dispositif différentiel incorporé, destinés à être utilisés par des usagers non avertis;
- les dispositifs conçus seulement pour la protection d'installations ou d'équipement contre les courants de défaut à la terre capables de causer des dommages ultérieurs à l'isolement ou des incendies, sans référence à la protection des personnes contre les chocs électriques;
- les dispositifs conçus seulement pour signaler un défaut d'isolement dans l'installation protégée.

Le présent rapport s'applique pour les conditions d'emploi indiquées au paragraphe 5.7. Pour d'autres conditions, des règles particulières peuvent être nécessaires.

1.2 *Objet*

Le présent rapport a pour objet de fixer:

- 1) les définitions des termes utilisés (article 2);
- 2) la classification des appareils (article 3);
- 3) les caractéristiques définissant un dispositif différentiel (article 4);
- 4) les valeurs préférentielles des grandeurs de fonctionnement et des grandeurs d'influence (article 5);
- 5) les marques et indications à porter sur les dispositifs différentiels (article 6);
- 6) les règles de construction et de fonctionnement (article 7);
- 7) les essais permettant de vérifier la conformité aux règles (article 8).

This report may be used as a guide also for residual current devices of rated currents above 200 A and voltages up to 1 000 V, a.c.

It applies:

- to devices performing simultaneously the functions to detect the residual current (see Sub-clause 2.3.4), to compare it to a reference value (see Sub-clause 2.3.5) and to open the protected circuit when the residual current exceeds this reference value (see Sub-clause 2.3.6);
- to the association of devices, each one of them performing separately one or two of the above-mentioned functions, but acting together in order to accomplish all three functions.

Supplementary or particular requirements are necessary for residual current devices, whether with or without integral overcurrent protection, intended for accomplishing only one or two of the above three functions.

For devices performing other functions in addition to the ones mentioned above, this report applies together with the relevant standard for the additional functions.

Supplementary or particular requirements are necessary for:

- residual current circuit-breakers for use by uninstructed people;
- socket-outlets for use by uninstructed people, and incorporating residual current devices;
- plugs and couplers for use by uninstructed people, and incorporating residual current devices;
- devices intended only for the protection of installations or equipment against earth fault currents liable to cause damage to the insulation or fire hazard, without any reference to the protection of persons against shock hazards;
- devices intended only to give a signal in case of an insulation fault in the protected installation.

This report applies for conditions as stated in Sub-clause 5.7. For other conditions, special requirements may be necessary.

1.2 Object

The object of this report is to state:

- 1) the definitions of terms used (Clause 2);
- 2) the classification of the devices (Clause 3);
- 3) the characteristics by which a residual current device is defined (Clause 4);
- 4) the preferred values of the operating quantities and of the influencing quantities (Clause 5);
- 5) the data to be marked on the device (Clause 6);
- 6) the requirements for design and operation (Clause 7);
- 7) the tests intended to check compliance with such requirements (Clause 8).

2. Définitions

Les définitions ci-après sont applicables pour le présent rapport.

Pour les définitions des termes généraux ne figurant pas dans le présent rapport, référence doit être faite au Vocabulaire Electrotechnique International de la CEI (VEI) et à la Publication 277 de la CEI: Définitions relatives à l'appareillage. Quand les termes «tension» et «courant» sont utilisés, ils impliquent les valeurs efficaces, à moins qu'il n'en soit précisé autrement.

Un glossaire des symboles figure à l'annexe B.

Certaines définitions peuvent ne pas s'appliquer au pôle neutre lorsqu'il n'y a pas le même niveau de protection contre les surintensités que les autres pôles.

2.1 Définitions relatives aux courants circulant entre les parties actives et la terre

2.1.1 Courant de défaut à la terre

Courant qui s'écoule à la terre lors d'un défaut d'isolement.

2.1.2 Courant de fuite

Courant qui s'écoule des parties actives à la terre, en l'absence de tout défaut d'isolement.

2.2 Définitions relatives à l'alimentation d'un dispositif différentiel

2.2.1 Grandeur d'alimentation

Grandeur électrique qui, seule ou en combinaison avec d'autres grandeurs électriques, doit être appliquée à un dispositif différentiel pour qu'il puisse fonctionner dans des conditions spécifiées.

2.2.1.1 Grandeur d'alimentation d'entrée

Grandeur d'alimentation par laquelle le dispositif différentiel est mis en action, lorsqu'elle est appliquée dans des conditions spécifiées.

Ces conditions peuvent prévoir par exemple l'alimentation de certains organes auxiliaires.

2.2.1.2 Grandeur d'alimentation auxiliaire

Grandeur d'alimentation électrique qui permet au dispositif différentiel, dans des conditions spécifiées, de réagir à l'application de la grandeur d'alimentation d'entrée.

2.2.1.3 Source auxiliaire

Source destinée à fournir la grandeur d'alimentation auxiliaire.

L'alimentation de la source auxiliaire peut être assurée soit par le circuit protégé lui-même, soit par une source indépendante ou par la combinaison des deux.

2.2.2 Courant différentiel (I_{Δ}) (en abrégé «courant différentiel» dans le texte)

Valeur efficace de la somme vectorielle des valeurs instantanées des courants qui circulent dans le circuit principal du dispositif différentiel.

2. Definitions

For the purpose of this report, the following definitions shall apply.

For definitions of general terms not defined in this report, reference should be made to the IEC International Electrotechnical Vocabulary (IEV) and to IEC Publication 277: Definitions for Switchgear and Controlgear. Where the terms voltage and current are used, they imply r.m.s. values, unless otherwise specified.

For glossary of symbols, see Appendix B.

Certain definitions may not apply to the pole intended to be connected to the neutral where this pole has not the same level of overcurrent protection as the other poles.

2.1 Definitions relating to currents flowing from live parts to earth

2.1.1 Earth fault current

Current flowing to earth due to an insulation fault.

2.1.2 Earth leakage current

Current flowing from the live parts of the installation to earth in the absence of an insulation fault.

2.2 Definitions relating to the energization of a residual current device

2.2.1 Energizing quantity

An electrical energizing quantity which alone, or in combination with other such quantities, shall be applied to a residual current device to enable it to accomplish its function under specified conditions.

2.2.1.1 Energizing input-quantity

Energizing quantity by which the residual current device is activated when it is applied under specified conditions.

These conditions may involve, for example, the energizing of certain auxiliary elements.

2.2.1.2 Auxiliary energizing quantity

An electrical energizing quantity, which enables the residual current device to act under specified conditions when the energizing input-quantity is applied.

2.2.1.3 Auxiliary source

A source intended to supply the auxiliary energizing quantity.

The supply of the auxiliary source may be ensured either by the circuit to be protected itself or by an independent source or by a combination of the two.

2.2.2 Residual current (I_{Δ})

R.M.S. value of the vector resultant of the instantaneous values of the current flowing in the main circuit of the residual current device.

2.2.3 *Courant différentiel de fonctionnement*

Valeur du courant différentiel qui fait fonctionner le dispositif différentiel dans des conditions spécifiées.

2.2.4 *Courant différentiel de non-fonctionnement*

Valeur du courant différentiel pour laquelle (et au-dessous de laquelle) le dispositif différentiel ne fonctionne pas dans des conditions spécifiées.

2.3 *Définitions relatives au fonctionnement et aux fonctions des dispositifs à courant différentiel*

2.3.1 *Dispositif à courant différentiel résiduel (en abrégé «dispositif différentiel» dans le texte)*

Appareil mécanique ou association d'appareils destiné à provoquer l'ouverture des contacts quand le courant différentiel atteint, dans des conditions spécifiées, une valeur donnée.

Un dispositif différentiel peut être une combinaison de divers éléments séparés conçus pour détecter et mesurer le courant différentiel et pour établir ou interrompre le courant.

2.3.2 *Dispositif différentiel sans source auxiliaire*

Dispositif différentiel dont le fonctionnement ne dépend pas d'une grandeur d'alimentation auxiliaire.

2.3.3 *Dispositif différentiel avec source auxiliaire*

Dispositif différentiel dont le fonctionnement dépend d'une grandeur d'alimentation auxiliaire.

2.3.4 *Détection*

Fonction qui consiste à détecter la présence d'un courant différentiel.

Cette fonction peut être remplie par exemple par un transformateur intégrant la somme vectorielle des courants.

2.3.5 *Mesure*

Fonction qui consiste à donner au dispositif différentiel la possibilité de fonctionner quand le courant différentiel détecté dépasse une valeur de référence spécifiée.

2.3.6 *Coupure*

Fonction consistant à amener automatiquement les contacts principaux du dispositif différentiel de la position fermée à la position ouverte, interrompant ainsi le (les) courant(s) qui les traversent.

2.3.7 *Dispositif de coupure*

Partie du dispositif différentiel assurant la fonction de coupure (paragraphe 2.3.6).

2.3.8 *Dispositif différentiel à déclenchement libre*

Dispositif différentiel dont les contacts mobiles reviennent en position d'ouverture et y demeurent quand la manœuvre d'ouverture est commandée après le début de la manœuvre de fermeture, même si l'ordre de fermeture est maintenu.

Afin d'assurer une interruption correcte du courant qui peut avoir été établi, il peut être nécessaire que les contacts atteignent momentanément la position de fermeture.

2.2.3 *Residual operating current*

Value of residual current which causes the residual current device to operate under specified conditions.

2.2.4 *Residual non-operating current*

Value of residual current at which (and below which) the residual current device does not operate under specified conditions.

2.3 *Definitions relating to the operation and to the functions of the residual current device*

2.3.1 *Residual current device (r.c.d.)*

A mechanical switching device or association of devices designed to cause the opening of the contacts when the residual current attains a given value under specified conditions.

A residual current device may be a combination of various separate elements designed to detect and evaluate the residual current, and to make and break current.

2.3.2 *Residual current device without auxiliary source*

Residual current device, the operation of which does not depend upon an auxiliary energizing quantity.

2.3.3 *Residual current device with auxiliary source*

Residual current device, the operation of which depends upon an auxiliary energizing quantity.

2.3.4 *Detection*

Function consisting in sensing the presence of a residual current.

This function may be performed, for example, by a transformer integrating the vectorial sum of the currents.

2.3.5 *Evaluation*

Function consisting in giving to the residual current device the possibility to operate, when the detected residual current exceeds a specified reference value.

2.3.6 *Interruption*

Function consisting in bringing automatically the main contacts of the residual current device from the closed position into the open position, thereby interrupting the current(s) flowing through them.

2.3.7 *Switching device*

The part of the residual current device performing the function of interruption (Sub-clause 2.3.6).

2.3.8 *Trip-free residual current device*

A residual current device the moving contacts of which return to and remain in the open position when the opening operation is initiated after the initiation of the closing operation, even if the closing command is maintained.

To ensure proper breaking of the current which may have been established, it may be necessary that the contacts momentarily reach the closed position.

2.3.9 *Dispositif différentiel sans protection incorporée contre les surintensités*

Dispositif différentiel ne comportant pas de protection incorporée contre les surintensités.

2.3.10 *Dispositif différentiel avec protection incorporée contre les surintensités (en abrégé «disjoncteur différentiel»)*

Dispositif différentiel conçu pour réaliser aussi les fonctions de protection contre les surcharges et les courts-circuits.

De tels dispositifs doivent en plus être conformes aux normes correspondantes pour ces fonctions supplémentaires (par exemple Publication 157-1 de la CEI: Appareillage à basse tension, Première partie: Disjoncteurs).

2.3.11 *Temps de fonctionnement d'un dispositif différentiel*

Temps qui s'écoule entre l'instant où le courant différentiel de fonctionnement est appliqué soudainement et l'instant où la fonction assignée à l'appareil s'accomplit (dans le cas d'un dispositif différentiel, le temps qui s'écoule jusqu'à l'extinction de l'arc).

2.3.12 *Temps limite de non-réponse*

Temps maximal pendant lequel on peut appliquer au dispositif différentiel une valeur du courant différentiel supérieure à la valeur du courant différentiel de non-fonctionnement, sans provoquer son fonctionnement effectif.

2.3.13 *Dispositif différentiel temporisé*

Dispositif différentiel spécialement conçu pour obtenir une valeur prédéterminée du temps limite de non-réponse correspondant à une valeur donnée du courant différentiel.

2.3.14 *Dispositif différentiel à réarmement*

Dispositif différentiel qui doit être réarmé par une intervention volontaire, autre qu'au moyen de l'organe de manœuvre, pour que le dispositif puisse fonctionner à l'apparition d'un courant différentiel.

2.3.15 *Dispositif différentiel à possibilité de retard*

Dispositif différentiel qui, grâce à des dispositions spéciales de construction, peut être combiné avec un dispositif particulier, de façon que cette combinaison constitue un dispositif différentiel temporisé.

2.3.16 *Dispositif de contrôle*

Dispositif destiné à vérifier, en simulant un courant différentiel, que le dispositif différentiel fonctionne.

2.4 *Définitions relatives aux valeurs et aux domaines des grandeurs d'alimentation*

2.4.1 *Valeur assignée d'une grandeur d'alimentation (voir commentaires ci-dessous)*

Valeur de la grandeur d'alimentation à laquelle se rapportent les caractéristiques indiquées par le constructeur.

Le présent rapport applique les nouvelles correspondances entre les termes «valeur assignée» et «rated value», telles que définies dans la Publication 50(151) de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International, chapitre 151: Dispositifs électriques et magnétiques.

Le terme «valeur assignée» remplace généralement le terme «valeur nominale» utilisé dans les versions françaises des publications antérieures de la CEI.

2.3.9 *Residual current device without integral overcurrent protection*

A residual current device not embodying integral overcurrent protection.

2.3.10 *Residual current device with integral overcurrent protection*

A residual current device designed to perform also the functions of overload and short-circuit protection.

Such device shall additionally comply with the relevant standards for these additional functions (for example IEC Publication 157-1: Low-voltage Switchgear and Controlgear, Part 1: Circuit-breakers).

2.3.11 *Break-time of a residual current device*

The time which elapses between the instant the residual operating current is suddenly attained and the instant the function assigned to the device is accomplished (in the case of a residual current device, the time until the extinction of the arc).

2.3.12 *Limiting non-actuating time*

Maximum delay during which a value of residual current higher than the residual non-operating current can be applied to the residual current device without bringing it actually to operate.

2.3.13 *Time-delay residual current device*

Residual current device specially designed to attain a predetermined value of limiting non-actuating time, corresponding to a given value of residual current.

2.3.14 *Reset residual current device*

Residual current device which must be intentionally reset by a means different from the operating means, to be able to operate on the occurrence of a residual current.

2.3.15 *Residual current device with intentional time-delay*

Residual current device specially designed in order to permit the association with a particular device, so that such an association operates as a time-delay residual current device.

2.3.16 *Test device*

Device simulating a fault current for checking that the residual current device operates.

2.4 *Definitions relating to values and ranges of energizing quantities*

2.4.1 *Rated value of an energizing quantity*

The value of an energizing quantity to which the characteristics assigned by the manufacturer are referred.

The expression “valeur assignée” replaces in general the expression “valeur nominale” used in the French text of earlier IEC publications.

2.4.2 *Surintensités de non-fonctionnement dans le circuit principal*

En cas de surintensités dans le circuit principal en l'absence de courant différentiel résiduel, le dispositif de détection peut fonctionner en raison de la dissymétrie existant dans le dispositif de détection lui-même.

Les valeurs de surintensités de non-fonctionnement définies dans les paragraphes 2.4.2.1 et 2.4.2.2 présentent un intérêt.

2.4.2.1 *Valeur limite du courant de non-fonctionnement en service déséquilibré dans un circuit polyphasé*

Valeur maximale du courant pouvant circuler, en l'absence de tout défaut à la masse ou à la terre et de tout courant de fuite, dans un circuit intéressant seulement deux conducteurs actifs de l'installation sans provoquer le fonctionnement de la partie du dispositif différentiel assurant la fonction mesure.

2.4.2.2 *Valeur limite du courant de non-fonctionnement en service équilibré*

Valeur maximale du courant pouvant circuler dans un circuit, en l'absence de tout défaut à la masse ou à la terre et de tout courant de fuite, en l'absence de tout déséquilibre de charge, sans provoquer le fonctionnement de la partie du dispositif différentiel assurant la fonction mesure.

2.4.3 *Courant différentiel de tenue au court-circuit*

Valeur maximale du courant différentiel pour laquelle le fonctionnement du dispositif différentiel est assuré dans des conditions spécifiées et au-delà de laquelle ce même dispositif différentiel peut subir des altérations irréversibles.

2.4.4 *Valeur limite thermique du courant de courte durée admissible*

Valeur efficace la plus élevée du courant que le dispositif différentiel peut supporter dans des conditions spécifiées et pendant une courte durée spécifiée, sans subir, par échauffement, de dégradation permanente de ses caractéristiques.

2.4.5 *Valeur limite dynamique du courant de courte durée admissible*

Valeur de crête la plus élevée du courant que le dispositif différentiel peut supporter dans des conditions spécifiées sans subir, par effet dynamique, de dégradation permanente de ses caractéristiques.

2.4.6 *Dispositif de protection contre les surintensités*

Au sens du présent rapport, un dispositif de protection contre les surintensités est un dispositif, spécifié par le constructeur, qui doit être installé dans le circuit en série avec le dispositif différentiel, en vue de sa protection contre les surintensités.

De tels dispositifs doivent satisfaire aux spécifications de la norme de la CEI les concernant.

2.4.7 *Dispositif de protection contre les surcharges*

Au sens du présent rapport, un dispositif de protection contre les surcharges est un dispositif, spécifié par le constructeur, qui doit être installé dans le circuit, en série avec le dispositif différentiel, pour le protéger seulement contre les surcharges.

De tels dispositifs doivent satisfaire aux spécifications de la norme de la CEI les concernant.

2.4.2 *Non-operating overcurrents in the main circuit*

In the case of overcurrent in the main circuit, in the absence of residual current, operation of the detecting device may occur as a consequence of asymmetry existing in the detecting device itself.

The values of non-operating overcurrent defined in Sub-clauses 2.4.2.1 and 2.4.2.2 are of interest.

2.4.2.1 *Limiting value of the non-operating current in case of unbalanced load in a multiphase circuit*

Maximum value of current which, in the absence of any fault to frame or to earth, and of an earth leakage current, can flow in a circuit containing only two active conductors of the installation, without causing operation of the part of the residual current device performing the evaluation.

2.4.2.2 *Limiting value of the non-operating current in case of balanced load*

Maximum value of current which, in the absence of any fault to frame or to earth, and of an earth leakage current, can flow in a circuit without any load unbalance, without causing operation of the part of the residual current device performing the evaluation.

2.4.3 *Residual short-circuit withstand current*

Maximum value of the residual current for which the operation of the residual current device is assured under specified conditions and above which that device may undergo irreversible alterations.

2.4.4 *Limiting thermal value of the short-time current*

The highest value of current (r.m.s.) which the device is capable of carrying for a specified short period and under specified conditions without undergoing, by heating effect, permanent deterioration of its characteristics.

2.4.5 *Limiting dynamic value of the short-time current*

Highest peak value of the current which the residual current device is capable of carrying under specified conditions without undergoing, by dynamic effect, permanent deterioration of its characteristics.

2.4.6 *Overcurrent protective device*

Within the scope of this report, an overcurrent protective device is a device, specified by the manufacturer, which has to be installed in the circuit in series with the residual current device in order to protect it against overcurrents.

Such devices shall fulfil the requirements of the relevant IEC standard.

2.4.7 *Overload protective device*

Within the scope of this report, an overload protective device is the device specified by the manufacturer which has to be installed in the circuit in series with the residual current device in order to protect it against overloads only.

Such devices shall fulfil the requirements of the relevant IEC standard.

2.4.8 *Dispositif de protection contre les courts-circuits*

Au sens du présent rapport, un dispositif de protection contre les courts-circuits est un dispositif, spécifié par le constructeur, qui doit être installé dans un circuit, en série avec le dispositif différentiel pour le protéger seulement contre les courts-circuits.

De tels dispositifs doivent satisfaire aux spécifications de la norme de la CEI les concernant.

2.4.9 *Courant présumé*

Courant qui circulerait dans le circuit, si chaque voie principale de courant du dispositif différentiel et du dispositif de protection contre les surintensités (le cas échéant) était remplacée par un conducteur d'impédance négligeable.

Le courant présumé peut être dénommé de la même façon qu'un courant réel, par exemple courant de coupure présumé, courant de crête présumé, courant différentiel présumé, etc.

2.4.10 *Pouvoir de fermeture*

Valeur du courant présumé qu'un dispositif différentiel est capable d'établir sous une tension donnée et dans des conditions prescrites d'emploi et de comportement.

2.4.11 *Pouvoir de coupure*

Valeur du courant présumé qu'un dispositif différentiel est capable d'interrompre sous une tension donnée et dans des conditions prescrites d'emploi et de comportement.

2.4.12 *Pouvoir de fermeture et de coupure différentiel*

Valeur du courant différentiel présumé qu'un dispositif différentiel est capable d'établir, de supporter pendant son temps de déclenchement et d'interrompre dans des conditions prescrites d'emploi et de comportement.

2.4.13 *Courant conditionnel de court-circuit*

Valeur du courant présumé qu'un dispositif différentiel, sans protection incorporée contre les courts-circuits, mais protégé par un dispositif de protection contre les courts-circuits en série, peut supporter dans des conditions prescrites d'emploi et de comportement.

2.4.14 *Courant différentiel conditionnel de court-circuit*

Valeur du courant différentiel présumé qu'un dispositif différentiel, sans protection incorporée contre les courts-circuits, mais protégé par un dispositif de protection en série, peut supporter dans des conditions prescrites d'emploi et de comportement.

2.4.15 *Valeur limite de la tension de fonctionnement de la source auxiliaire (U_x)*

Valeur minimale de la tension de la source auxiliaire, pour laquelle le dispositif différentiel fonctionne encore dans des conditions spécifiées, en cas de diminution de la tension de la source auxiliaire (paragraphe 8.5.1).

2.4.16 *Tension d'ouverture de la source auxiliaire pour dispositif différentiel ouvrant automatiquement en cas de défaillance de la source auxiliaire (U_y)*

Valeur de la tension de la source auxiliaire en dessous de laquelle le dispositif différentiel peut s'ouvrir automatiquement, en l'absence de tout courant différentiel (voir le commentaire du paragraphe 8.5.2).

2.4.8 *Short-circuit protective device*

Within the scope of this report, a short-circuit protective device is a device, specified by the manufacturer, which has to be installed in the circuit in series with the residual current device in order to protect it against short-circuit currents only.

Such devices shall fulfil the requirements of the relevant IEC standard.

2.4.9 *Prospective current*

The current that would flow in the circuit, if each main current path of the residual current device and of the overcurrent protective device (if any) were replaced by a conductor of negligible impedance.

The prospective current may be qualified in the same manner as an actual current, for example: prospective breaking current, prospective peak current, prospective residual current, etc.

2.4.10 *Making capacity*

A value of prospective current that a residual current device is capable of making at a stated voltage under prescribed conditions of use and behaviour.

2.4.11 *Breaking capacity*

A value of prospective current that a residual current device is capable of breaking at a stated voltage under prescribed conditions of use and behaviour.

2.4.12 *Residual making and breaking capacity*

A value of residual prospective current which a residual current device can make, carry for its opening time and break under specified conditions of use and behaviour.

2.4.13 *Conditional short-circuit current*

A value of prospective current, which a residual current device without integral short-circuit protection, but protected by a short-circuit protective device in series, can withstand under specified conditions of use and behaviour.

2.4.14 *Conditional residual short-circuit current*

A value of residual prospective current which a residual current device without integral short-circuit protection, but protected by a short-circuit protective device in series, can withstand under specified conditions of use and behaviour.

2.4.15 *Limiting value of the operating voltage of the auxiliary source (U_x)*

Minimum value of the voltage of the auxiliary source, at which the residual current device still operates under specified conditions in the case of decreasing voltage of the auxiliary source (Sub-clause 8.5.1).

2.4.16 *Opening voltage of the auxiliary source for residual current devices which open automatically in case of failure of the auxiliary source (U_v)*

Value of the voltage of the auxiliary source below which the residual current device opens automatically in the absence of any residual current (see explanation in Sub-clause 8.5.2).

2.5 Définitions relatives aux valeurs et aux domaines des grandeurs d'influence

2.5.1 Grandeur d'influence

Toute grandeur susceptible de modifier le fonctionnement spécifié d'un dispositif différentiel.

2.5.2 Valeur de référence d'une grandeur d'influence

Valeur d'une grandeur d'influence à laquelle sont rapportées les caractéristiques indiquées par le constructeur.

Pour les essais, des tolérances peuvent être appliquées à cette valeur.

2.5.3 Conditions de référence des grandeurs d'influence

Ensemble des valeurs de référence de toutes les grandeurs d'influence.

2.5.4 Domaine préférentiel d'une grandeur d'influence

Domaine des valeurs d'une grandeur d'influence pour lequel, dans des conditions spécifiées, le dispositif différentiel fonctionne, les autres grandeurs d'influence ayant leur valeur de référence.

2.5.5 Domaine extrême d'une grandeur d'influence

Domaine des valeurs que peut prendre une grandeur d'influence, à l'intérieur duquel le dispositif différentiel ne subit que des altérations spontanément réversibles, sans être tenu nécessairement de satisfaire à aucune autre prescription.

3. Classification

L'emploi correct des dispositifs différentiels faisant l'objet des classifications de cet article est soumis aux règles d'installations (par exemple selon la Publication 364 de la CEI).

3.1 Classification selon le mode de fonctionnement

3.1.1 Dispositifs différentiels sans source auxiliaire (paragraphe 2.3.2)

3.1.2 Dispositifs différentiels avec source auxiliaire (paragraphe 2.3.3)

3.1.2.1 S'ouvrant automatiquement en cas de défaillance de la source auxiliaire, avec ou sans temporisation (paragraphe 7.3)

3.1.2.1.1 Se refermant automatiquement lorsque la source auxiliaire est rétablie.

3.1.2.1.2 Ne se refermant pas automatiquement lorsque la source auxiliaire est rétablie.

3.1.2.2 Ne s'ouvrant pas automatiquement en cas de défaillance de la source auxiliaire.

3.1.2.2.1 Capables de déclencher en cas d'apparition d'une situation dangereuse apparaissant après défaillance de la source auxiliaire (spécifications à l'étude).

3.1.2.2.2 Non capables de déclencher en cas d'apparition d'une situation dangereuse apparaissant après défaillance de la source auxiliaire.

2.5 Definitions relating to values and ranges of influencing quantities

2.5.1 Influencing quantity

Any quantity likely to modify the specified operation of a residual current device.

2.5.2 Reference value of an influencing quantity

The value of an influencing quantity to which the manufacturer's stated characteristics are referred.

For test purposes, tolerances may be applied to this value.

2.5.3 Reference conditions of influencing quantities

Collectively, the reference values of all influencing quantities.

2.5.4 Preferred range of an influencing quantity

The range of values of an influencing quantity which permits the residual current devices to operate, under specified conditions, the other influencing quantities having their reference values.

2.5.5 Extreme range of an influencing quantity

The range of values of an influencing quantity within which the residual current device suffers only spontaneously reversible changes, while not necessarily complying with any requirements.

3. Classification

The correct use of residual current devices corresponding to the classifications of this clause is subject to installation rules (e.g. according to IEC Publication 364).

3.1 Classification according to the method of operation

3.1.1 Residual current devices without auxiliary source (Sub-clause 2.3.2)

3.1.2 Residual current devices with auxiliary source (Sub-clause 2.3.3)

3.1.2.1 Opening automatically in case of failure of the auxiliary source with or without delay (see Sub-clause 7.3).

3.1.2.1.1 Reclosing automatically when the auxiliary source reappears.

3.1.2.1.2 Not reclosing automatically when the auxiliary source reappears.

3.1.2.2 Not opening automatically in case of failure of the auxiliary source.

3.1.2.2.1 Able to trip in case of a dangerous situation arising after failure of the auxiliary source (requirements under consideration).

3.1.2.2.2 Not able to trip in case of a dangerous situation arising after failure of the auxiliary source.

3.2 *Classification selon le type d'installation*

- Dispositifs différentiels pour installation fixe et raccordement par conducteurs fixes.
- Dispositifs différentiels pour installation mobile et raccordement par conducteurs souples (de l'appareil lui-même à l'alimentation).

3.3 *Classification selon le nombre de pôles et de chemins de courant*

- Dispositifs différentiels unipolaires avec deux chemins de courant.
- Dispositifs différentiels bipolaires.
- Dispositifs différentiels bipolaires avec trois chemins de courant.
- Dispositifs différentiels tripolaires.
- Dispositifs différentiels tripolaires avec quatre chemins de courant.
- Dispositifs différentiels tétrapolaires.

3.4 *Classification selon la protection contre les surintensités*

- Dispositifs différentiels sans protection incorporée contre les surintensités.
- Dispositifs différentiels avec protection incorporée contre les surintensités.
- Dispositifs différentiels avec protection incorporée contre les surcharges.
- Dispositifs différentiels avec protection incorporée contre les courts-circuits.

3.5 *Classification selon la perte de sensibilité en cas de double mise à la terre du conducteur neutre* A l'étude.

3.6 *Classification selon les possibilités de réglage du courant différentiel de fonctionnement*

- Dispositif différentiel à courant différentiel de fonctionnement unique.
- Dispositif différentiel à courant différentiel de fonctionnement multiple.
 - par échelons;
 - par variation continue.

3.7 *Classification selon le comportement aux déclenchements intempestifs dus à des ondes de choc*

- Dispositif différentiel qui risque de déclencher en présence d'onde de choc.
- Dispositif différentiel qui ne déclenche pas en présence d'onde de choc.

4. *Caractéristiques des dispositifs différentiels*

4.1 *Énumération des caractéristiques*

Les caractéristiques d'un dispositif différentiel doivent être indiquées de la façon suivante, pour autant qu'applicable:

- type d'installation (paragraphe 3.2);
- nombre de pôles et de chemins de courant (paragraphe 3.3);
- courant assigné I_n (paragraphe 4.2.1);
- courant différentiel de fonctionnement assigné $I_{\Delta n}$ (paragraphe 4.2.2);

3.2 *Classification according to the type of installation*

- Residual current devices for fixed installation and fixed wiring.
- Residual current devices for mobile installation and corded connection (of the device itself to the supply).

3.3 *Classification according to the number of poles and current paths*

- Single-pole residual current devices with two current paths.
- Two-pole residual current devices.
- Two-pole residual current devices with three current paths.
- Three-pole residual current devices.
- Three-pole residual current devices with four current paths.
- Four-pole residual current devices.

3.4 *Classification according to overcurrent protection*

- Residual current devices without integral overcurrent protection.
- Residual current devices with integral overcurrent protection.
- Residual current devices with integral overload protection.
- Residual current devices with integral short-circuit protection.

3.5 *Classification according to loss of sensitivity in case of double grounding of the neutral conductor* Under consideration.

3.6 *Classification according to the possibility of adjusting the residual operating currents*

- Residual current devices with single rated residual operating current.
- Residual current devices with multiple rated residual operating current:
 - by fixed steps;
 - by continuous variation.

3.7 *Classification according to resistance to unwanted tripping due to impulse voltage*

- Residual current devices which may trip on the occurrence of impulse voltage.
- Residual current devices not tripping on the occurrence of impulse voltage.

4. **Characteristics of residual current devices**

4.1 *Summary of characteristics*

The characteristics of a residual current device shall be stated in the following terms, when such terms are applicable:

- type of installation (Sub-clause 3.2);
- number of poles and current paths (Sub-clause 3.3);
- rated current I_n (Sub-clause 4.2.1);
- rated residual operating current $I_{\Delta n}$ (Sub-clause 4.2.2);

- courant différentiel de non-fonctionnement assigné, s'il diffère de la valeur préférentielle $I_{\Delta no}$ (paragraphe 4.2.3);
- tension assignée U_n (paragraphe 4.2.4);
- fréquence assignée (paragraphe 4.2.5);
- type de source auxiliaire, s'il y a lieu, et comportement du dispositif en cas de défaillance de cette source (paragraphe 3.1);
- tension assignée de la source auxiliaire, s'il y a lieu, U_{sn} (paragraphe 4.2.6);
- pouvoir de fermeture et de coupure assigné I_m (paragraphe 4.2.7);
- pouvoir de fermeture et de coupure différentiel assigné $I_{\Delta m}$ (paragraphe 4.2.8);
- temporisation, si applicable (paragraphe 4.2.9);
- sélectivité, si applicable (paragraphe 4.2.10);
- coordination d'isolement, y compris les distances d'isolement et les lignes de fuite (paragraphe 4.2.11);
- degré de protection (selon la Publication 529 de la CEI: Classification des degrés de protection procurés par les enveloppes).

De plus, pour les dispositifs différentiels sans dispositif de protection incorporé contre les courts-circuits seulement:

- type de protection contre les courants de court-circuit (paragraphe 2.4.6 et 2.4.8);
- courant conditionnel de court-circuit assigné I_{nc} (paragraphe 4.3.2);
- courant différentiel conditionnel de court-circuit assigné $I_{\Delta c}$ (paragraphe 4.3.3).

4.2 Caractéristiques communes à tous les dispositifs différentiels

4.2.1 Courant assigné (I_n)

Valeur du courant, assignée au dispositif différentiel par le constructeur, que le dispositif différentiel peut supporter en service ininterrompu, comme défini dans la norme de la CEI, applicable au dispositif de coupure (paragraphe 2.3.7).

4.2.2 Courant différentiel de fonctionnement assigné ($I_{\Delta n}$)

Valeur du courant différentiel (paragraphe 2.2.3) de fonctionnement assignée par le constructeur au dispositif différentiel, et pour lequel celui-ci doit fonctionner dans des conditions spécifiées.

4.2.3 Courant différentiel de non-fonctionnement assigné ($I_{\Delta no}$)

Valeur du courant différentiel de non-fonctionnement (paragraphe 2.2.4) assignée par le constructeur au dispositif différentiel, et pour lequel celui-ci ne fonctionne pas dans des conditions spécifiées.

4.2.4 Tension assignée (U_n)

Valeur efficace de la tension assignée par le constructeur au dispositif différentiel, et à laquelle se réfèrent les performances du dispositif différentiel (en particulier la tenue aux courts-circuits).

4.2.5 Fréquence assignée

Valeur de la fréquence pour laquelle le dispositif différentiel a été conçu et fonctionne correctement dans des conditions spécifiées.

- rated residual non-operating current, if different from the preferred value $I_{\Delta no}$ (Sub-clause 4.2.3);
- rated voltage U_n (Sub-clause 4.2.4);
- rated frequency (Sub-clause 4.2.5);
- type of auxiliary source (if any) and behaviour of the device in case of failure of this source (Sub-clause 3.1);
- rated voltage of the auxiliary source (if any) U_{sn} (Sub-clause 4.2.6);
- rated making and breaking capacity I_m (Sub-clause 4.2.7);
- rated residual making and breaking capacity $I_{\Delta m}$ (Sub-clause 4.2.8);
- time delay (if applicable) (Sub-clause 4.2.9);
- selectivity (if applicable) (Sub-clause 4.2.10);
- insulation co-ordination including clearances and creepage distances (Sub-clause 4.2.11);
- degree of protection (see IEC Publication 529: Classification of Degrees of Protection provided by Enclosures).

Additionally for residual current devices without integral short-circuit protection:

- kind of short-circuit protection (Sub-clauses 2.4.6 and 2.4.8);
- rated conditional short-circuit current I_{nc} (Sub-clause 4.3.2);
- rated conditional residual short-circuit current $I_{\Delta c}$ (Sub-clause 4.3.3).

4.2 Characteristics common to all residual current devices

4.2.1 Rated current (I_n)

The value of current assigned to the residual current device by the manufacturer, which the residual current device can carry in uninterrupted duty as defined in the IEC standard applicable to the switching device (Sub-clause 2.3.7).

4.2.2 Rated residual operating current ($I_{\Delta n}$)

The value of residual operating current (Sub-clause 2.2.3) assigned to the residual current device by the manufacturer, at which the residual current device must operate under specified conditions.

4.2.3 Rated residual non-operating current ($I_{\Delta no}$)

The value of residual non-operating current (Sub-clause 2.2.4) assigned to the residual current device by the manufacturer, at which the residual current device does not operate under specified conditions.

4.2.4 Rated voltage (U_n)

The r.m.s. value of voltage assigned to the residual current device by the manufacturer, to which the performance of the residual current device is referred (particularly the short-circuit performance).

4.2.5 Rated frequency

The value of frequency for which the residual current device is designed and at which it operates correctly under specified conditions.

4.2.6 Tension assignée de la source auxiliaire (U_{sn})

Tension de la source auxiliaire pour laquelle le dispositif différentiel a été conçu, et à laquelle se réfèrent les conditions de fonctionnement du dispositif différentiel, dans des conditions spécifiées.

4.2.7 Pouvoir de fermeture et de coupure assigné (I_m)

Valeur efficace du courant présumé (paragraphe 2.4.9) qu'un dispositif différentiel peut établir, supporter pendant son temps de fonctionnement et couper dans des conditions spécifiées sans altérations irréversibles pouvant compromettre son fonctionnement.

Les conditions sont celles spécifiées au paragraphe 8.11.2.2 pour les dispositifs différentiels sans protection incorporée contre les courts-circuits et celles spécifiées au paragraphe 8.11.3.1 pour les dispositifs différentiels avec protection incorporée contre les courts-circuits.

4.2.8 Pouvoir de fermeture et de coupure différentiel assigné ($I_{\Delta m}$)

Valeur efficace du courant différentiel présumé (paragraphe 2.2.2 et 2.4.9) qu'un dispositif différentiel peut établir, supporter pendant son temps d'ouverture et couper dans des conditions spécifiées sans altérations irréversibles pouvant compromettre son fonctionnement.

Les conditions sont celles spécifiées au paragraphe 8.11.2.3 pour les dispositifs différentiels sans protection incorporée contre les courts-circuits et celles spécifiées au paragraphe 8.11.3.2 pour les dispositifs différentiels avec protection incorporée contre les courts-circuits.

4.2.9 Temporisation

A l'étude.

4.2.10 Sélectivité

A l'étude.

4.2.11 Coordination de l'isolement, y compris les distances d'isolement et les lignes de fuite

A l'étude.

4.3 Caractéristiques spécifiques des dispositifs différentiels sans protection incorporée contre les courts-circuits

4.3.1 Coordination avec les dispositifs de protection contre les courts-circuits (paragraphe 2.4.8)

L'association d'un dispositif de protection contre les courts-circuits avec un dispositif différentiel est destinée à assurer la protection adéquate du dispositif différentiel contre les effets des courants de courts-circuits, jusqu'à la valeur du courant conditionnel de court-circuit assigné I_{nc} et jusqu'à la valeur du courant différentiel conditionnel de court-circuit assigné $I_{\Delta c}$.

Le constructeur du dispositif différentiel doit préciser les caractéristiques suivantes du dispositif de protection contre les courts-circuits:

- a) valeur de la contrainte thermique maximale I^2t ;
- b) valeur maximale du courant de crête limité.

Tout dispositif de protection contre les courts-circuits, conforme aux normes de la CEI correspondantes, et dont les valeurs des caractéristiques de fonctionnement des points a) et b) ci-dessus sont inférieures à celles spécifiées par le constructeur du dispositif différentiel, convient pour la protection du dispositif différentiel, à la condition qu'il n'en gêne pas le fonctionnement normal.

4.2.6 *Rated voltage of the auxiliary source (U_{sn})*

Voltage of the auxiliary source by which the residual current device is designated and to which the operating functions of the residual current device are referred, under specified conditions.

4.2.7 *Rated making and breaking capacity (I_m)*

The r.m.s. value of prospective current (Sub-clause 2.4.9) which a residual current device can make, carry for its opening time and break under specified conditions without undergoing alterations impairing its functions.

The conditions are those specified in Sub-clause 8.11.2.2 for residual current devices without integral short-circuit protection and those specified in Sub-clause 8.11.3.1 for residual current devices with integral short-circuit protection.

4.2.8 *Rated residual making and breaking capacity ($I_{\Delta m}$)*

The r.m.s. value of residual prospective current (Sub-clauses 2.2.2 and 2.4.9) which a residual current device can make, carry for its opening time and break under specified conditions without undergoing alterations impairing its functions.

The conditions are those specified in Sub-clause 8.11.2.3 for residual current devices without integral short-circuit protection and those specified in Sub-clause 8.11.3.2 for residual current devices with integral short-circuit protection.

4.2.9 *Time delay*

Under consideration.

4.2.10 *Selectivity*

Under consideration.

4.2.11 *Insulation co-ordination including clearances and creepage distances*

Under consideration.

4.3 *Characteristics specific to residual current devices without integral short-circuit protection*

4.3.1 *Co-ordination with short-circuit protective devices (Sub-clause 2.4.8)*

The association of a short-circuit protective device with a residual current device is intended to ensure adequate protection to the residual current device from the effects of short-circuit currents up to the values of the rated conditional short-circuit current I_{nc} and of the rated conditional residual short-circuit current $I_{\Delta c}$.

The manufacturer of the residual current device shall specify the following characteristics of the short-circuit protective device:

- a) maximum let-through $I_{\Delta t}$;
- b) maximum value of let-through peak current.

Any short-circuit protective device complying with the relevant IEC standard and having characteristic values of Items a) and b) mentioned above lower than those specified by the manufacturer of the residual current device, is suitable for protection of the residual current device, provided it does not interfere with normal service.

4.3.2 Courant conditionnel de court-circuit assigné (I_{nc})

Valeur efficace du courant présumé, assignée par le constructeur, qu'un dispositif différentiel, protégé par un dispositif de protection contre les courts-circuits, peut supporter, dans des conditions spécifiées, sans altérations irréversibles pouvant compromettre son fonctionnement.

Les conditions à observer sont celles spécifiées au paragraphe 8.11.2.1.2.

L'attention est attirée sur le fait que les contraintes appliquées à un dispositif différentiel par un courant de court-circuit spécifié, maîtrisé par un dispositif de protection contre les courts-circuits, peuvent varier de façon importante en fonction des caractéristiques propres du dispositif de protection, tout en restant dans la zone de fonctionnement normale de ce dernier, et en fonction de l'instant aléatoire de l'apparition du courant du court-circuit sur l'onde.

Le constructeur doit s'assurer de l'efficacité de la coordination pour des conditions correspondant aux contraintes les plus sévères pour le dispositif différentiel.

Il est prévu que, pour un courant conditionnel de court-circuit assigné à un dispositif différentiel associé avec un dispositif donné de protection contre les courts-circuits, un tel ensemble est capable de supporter tout courant de court-circuit jusqu'à la valeur fixée (paragraphe 8.11.2.4.2).

4.3.3 Courant différentiel conditionnel de court-circuit ($I_{\Delta c}$)

Valeur du courant différentiel présumé, fixée par le constructeur, qu'un dispositif différentiel protégé par un dispositif de protection contre les courts-circuits peut supporter dans des conditions spécifiées sans altérations irréversibles de ses fonctions.

Les conditions à observer sont celles spécifiées au paragraphe 8.11.2.4.3.

En fonction du type d'installation, une valeur $I_{\Delta c}$ égale à I_{nc} peut être demandée.

Voir le premier alinéa du commentaire du paragraphe 4.3.2.

Si un courant différentiel conditionnel de court-circuit assigné est fixé pour un dispositif différentiel associé à un dispositif donné de protection contre les courts-circuits, un tel ensemble doit être capable de supporter tout courant différentiel de court-circuit jusqu'à la valeur assignée.

5. Valeurs préférentielles

5.1 Valeurs préférentielles de la tension assignée (U_n)

Les valeurs préférentielles de la tension assignée sont:

100 — 110 — 120 — 200 — 220 — 230 — 240 — 380 — 400 — 415 — 440 V

La valeur de 690 V est également considérée comme une valeur préférentielle (voir commentaire du paragraphe 1.1).

5.2 Valeurs préférentielles du courant assigné (I_n)

Les valeurs préférentielles du courant assigné sont:

6 — 10 — 16 — 20 — 25 — 32 — 40 — 50 — 63 — 80 — 100 — 125 — 160 — 200 A

5.3 Valeurs préférentielles du courant différentiel de fonctionnement assigné ($I_{\Delta n}$)

Les valeurs préférentielles du courant différentiel de fonctionnement assigné sont:

0,006 — 0,01 — 0,03 — 0,1 — 0,3 — 0,5 — 1 — 3 — 5 — 10 — 20 A

5.4 Valeur préférentielle du courant différentiel de non-fonctionnement assigné ($I_{\Delta no}$)

La valeur préférentielle du courant différentiel de non-fonctionnement est $0,5 I_{\Delta n}$.

5.5 Valeur limite préférentielle du courant de non-fonctionnement en service déséquilibré dans un circuit polyphasé

La valeur limite préférentielle du courant de non-fonctionnement en service déséquilibré dans un circuit polyphasé est $6 I_n$.