

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
364-7-709**

Première édition
First edition
1994-09

Installations électriques des bâtiments –

Partie 7:

Règles pour les installations et emplacements

spéciaux –

Section 709: Marinas et bateaux de plaisance

Electrical installations of buildings –

Part 7:

Requirements for special installations or locations –

Section 709: Marinas and pleasure craft



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 364-7-709: 1994

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.

NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
364-7-709

Première édition
First edition
1994-09

Installations électriques des bâtiments –

Partie 7:

Règles pour les installations et emplacements spéciaux –

Section 709: Marinas et bateaux de plaisance

Electrical installations of buildings –

Part 7:

Requirements for special installations or locations –

Section 709: Marinas and pleasure craft

© CEI 1994 Droits de reproduction réservés — Copyright – all rights reserved

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

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

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

P

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
Introduction	6
709 Marinas et bateaux de plaisance	6
709.1 Domaine d'application, objet et principes fondamentaux	6
709.11 Domaine d'application	6
709.12 Références normatives	6
709.2 Définitions	10
709.3 Détermination des caractéristiques générales	10
709.4 Protection pour assurer la sécurité	10
709.41 Protection contre les chocs électriques	10
709.412 Protection contre les contacts directs	10
709.413 Protection contre les contacts indirects	12
709.5 Choix et mise en oeuvre des matériels électriques	14
709.52 Choix et mise en oeuvre des canalisations	14
709.52.1 Canalisations des marinas	14
709.52.2 Canalisations du bateau de plaisance	16
709.53 Appareillage	18
709.53.1 Tableaux de distribution et prises de courant des marinas	18
709.53.2 Connexion au bateau de plaisance	20
709.537 Dispositifs de commande et de sectionnement	20
Annexes	
A Mode de réalisation de l'alimentation à basse tension	22
B Conducteur d'alimentation entre la marine et les bateaux de plaisance	26
C Proposition d'instructions pour l'utilisateur relative au mouillage pour le branchement direct au quai ou par l'intermédiaire d'un transformateur de séparation embarqué	28
D Proposition d'instructions pour l'utilisateur relative au mouillage pour le branchement au quai par l'intermédiaire d'un transformateur de séparation de quai	30

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
Introduction	7
709 Marinas and pleasure craft	7
709.1 Scope, object and fundamental principles	7
709.11 Scope	7
709.12 Normative references	7
709.2 Definitions	11
709.3 Assessment of general characteristics	11
709.4 Protection for safety	11
709.41 Protection against electric shock	11
709.412 Protection against direct contact	11
709.413 Protection against indirect contact	13
709.5 Selection and erection of electrical equipment	15
709.52 Selection and erection of wiring systems	15
709.52.1 Wiring systems of marinas	15
709.52.2 Wiring systems of pleasure craft	17
709.53 Switchgear and controlgear	19
709.53.1 Distribution boards and socket-outlets of marinas	19
709.53.2 Connection to pleasure craft	21
709.53.7 Devices for isolation and switching	21
Annexes	
A Methods of obtaining low-voltage supply	23
B Connection between marinas and pleasure craft	27
C Proposal for user berthing instructions for connection to shore supply directly or through an on-board isolating transformer	29
D Proposal for user berthing instructions for connection to shore supply through an on-shore-mounted isolating transformer	31

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES DES BÂTIMENTS –

Partie 7: Règles pour les installations et emplacements spéciaux –

Section 709: Marinas et bateaux de plaisance

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
 - 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études 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.
 - 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides agréés comme telles par les Comités nationaux.
 - 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
 - 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.

~~La Norme internationale CEI 364-7-709 a été établie par le comité d'études 64 de la CEI:~~
~~Installations électriques des bâtiments.~~

~~Le texte de cette norme est issu des documents suivants:~~

DIS	Rapport de vote	Amendement au DIS	Rapport de vote
64(BC)207	64(BC)227	64(BC)228	64(BC)238, 238A

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Les annexes A et B font partie intégrante de cette norme.

Les annexes C et D sont données uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL INSTALLATIONS OF BUILDINGS –

Part 7: Requirements for special installations or locations –

Section 709: Marinas and pleasure craft

FOREWORD

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

International Standard IEC 364-7-709 has been prepared by IEC technical committee 64: Electrical installations of buildings.

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

DIS	Report on voting	Amendment to DIS	Report on voting
64(CO)207	64(CO)227	64(CO)228	64(CO)238, 238A

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

Annexes A and B form an integral part of this standard.

Annexes C and D are for information only.

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES DES BÂTIMENTS –

Partie 7: Règles pour les installations et emplacements spéciaux –

Section 709: Marinas et bateaux de plaisance

Introduction

Les prescriptions de cette section complètent, modifient ou remplacent les prescriptions générales de la CEI 364. L'absence de références à un chapitre, à une section ou à un article signifie que les prescriptions générales correspondantes sont applicables.

La numérotation de la section 709 suit celle de la CEI 364. Les numéros correspondent aux parties, chapitres, sections ou articles de la CEI 364.

709 Marinas et bateaux de plaisance

709.1 Domaine d'application, objet et principes fondamentaux

709.11 Domaine d'application

Les prescriptions de la présente section sont applicables à:

- l'installation électrique des marinas pour l'alimentation des bateaux de plaisance à quai; et
- l'installation électrique des bateaux de plaisance alimentée par une source située sur le quai.

NOTE – De telles installations sont caractérisées par le risque de corrosion, les mouvements de structures, les dommages mécaniques et les risques accrus de chocs électriques dus à la réduction de la résistance du corps humain et au contact du corps avec le potentiel de la terre.

La norme ISO relative aux installations électriques dans les bateaux de plaisance étant actuellement à l'étude, les prescriptions de cette norme sont applicables à la protection contre les chocs électriques dans les bateaux de plaisance.

709.12 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente section de la CEI 364-7. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente section de la CEI 364-7 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 38: 1983, *Tensions normales de la CEI*

CEI 50(826): 1990, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 826: Installations électriques des bâtiments*

CEI 227: *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V*

ELECTRICAL INSTALLATIONS OF BUILDINGS –**Part 7: Requirements for special installations or locations –****Section 709: Marinas and pleasure craft****Introduction**

The requirements of Part 7 supplement, modify or replace certain of the general requirements of IEC 364. The absence of reference to a chapter, section or clause means that the corresponding general requirements are applicable.

The clause numbering of section 709 follows the pattern and corresponding references of IEC 364. The section numbers are those of the corresponding parts, chapters, sections or clauses of IEC 364.

709 Marinas and pleasure craft**709.1 Scope, object and fundamental principles****709.11 Scope**

The particular requirements of this section apply to:

- the electrical installation in marinas which provide connections to pleasure craft; and to
- the electrical installation in pleasure craft supplied only from the on-shore power-supply system.

NOTE – Such installations are characterized by the risk of corrosion, movement of structures, mechanical damage and the risk of electric shock being increased by reduction in body resistance and contact of the body with earth potential.

As the ISO standard for electrical installations in pleasure craft is under preparation at the time of this edition, requirements are included herein for protection against electric shock on board pleasure craft.

709.12 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this section of IEC 364-7. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this section of IEC 364-7 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 38: 1983, *IEC standard voltages*

IEC 50(826): 1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 826: Electrical installations of buildings*

IEC 227: *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V*

CEI 245: *Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc, de tension nominale au plus égale à 450/750 V*

CEI 309-2: 1989, *Prises de courant pour usages industriels – Deuxième partie: Règles d'interchangeabilité dimensionnelle pour les appareils à broches et alvéole*

CEI 364-1: 1992, *Installations électriques des bâtiments – Partie 1: Domaine d'application, objet et principes fondamentaux*

CEI 364-2-21: 1993, *Installations électriques des bâtiments – Partie 2: Définitions – Chapitre 21: Guide pour les termes généraux*

CEI 364-3: 1993, *Installations électriques des bâtiments – Partie 3: Détermination des caractéristiques générales*
Amendement 1 (1993)

CEI 364-4-41: 1992, *Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 41: Protection contre les chocs électriques*

CEI 364-4-473: 1977, *Installations électriques des bâtiments – Quatrième partie: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 47: Application des mesures de protection pour assurer la sécurité – Section 473: Mesures de protection contre les surintensités*

CEI 364-5-52: 1993, *Installations électriques des bâtiments – Partie 5: Choix et mise en oeuvre des matériels électriques – Chapitre 52: Canalisations*

CEI 364-5-523: 1980, *Installations électriques des bâtiments – Cinquième partie: Choix et mise en oeuvre des matériels électriques – Chapitre 52: Canalisations – Section 523: Courants admissibles*

CEI 364-5-53: 1993, *Installations électriques des bâtiments – Partie 5: Choix et mise en oeuvre des matériels électriques – Chapitre 53: Appareillage*

CEI 364-5-537: 1981, *Installations électriques des bâtiments – Cinquième partie: Choix et mise en oeuvre des matériels électriques – Chapitre 53: Appareillage – Section 537: Dispositifs de sectionnement et de commande*

CEI 364-5-54: 1980, *Installations électriques des bâtiments – Cinquième partie: Choix et mise en oeuvre des matériels électriques – Chapitre 54: Mise à la terre et conducteurs de protection*

CEI 529: 1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

CEI 614: *Spécifications pour les conduits pour installations électriques*

CEI 695-2-1: 1991, *Essais relatifs aux risques du feu – Deuxième partie: Méthodes d'essai – Section 1: Essai au fil incandescent et guide*

CEI 742: 1983, *Transformateurs de séparation des circuits et transformateurs de sécurité – Règles*

IEC 245: *Rubber insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V*

IEC 309-2: 1989, *Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes – Part 2: Dimensional interchangeability requirements for pin and contact-tubes accessories*

IEC 364-1: 1992, *Electrical installations of buildings – Part 1: Scope, object and fundamental principles*

IEC 364-2-21: 1993, *Electrical installations of buildings – Part 2: Definitions – Chapter 21: Guide to general terms*

IEC 364-3: 1993, *Electrical installations of buildings – Part 3: Assessment of general characteristics*

Amendment 1 (1993)

IEC 364-4-41: 1992, *Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 41: Protection against electric shock*

IEC 364-4-473: 1977, *Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 47 – Application of protective measures for safety – Section 473: Measures of protection against overcurrent*

IEC 364-5-52: 1993, *Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 52: Wiring systems*

IEC 364-5-523: 1983, *Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 52: Wiring systems – Section 523: Current-carrying capacities*

IEC 364-5-53: 1993, *Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 53: Switchgear and controlgear*

IEC 364-5-537: 1981, *Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 53: Switchgear and controlgear – Section 537: Devices for isolation and switching*

IEC 364-5-54: 1980, *Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 54: Earthing arrangements and protective conductors*

IEC 529: 1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 614: *Specification for conduits for electrical installations*

IEC 695-2-1: 1991, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 1: Glow-wire test and guidance*

IEC 742: 1983, *Isolating transformers and safety isolating transformers – Requirements*

709.2 Définitions

Pour les définitions générales, voir la CEI 50(826): 1990.

709.2.1 bateau de plaisance: Tout bateau, vaisseau, yacht, maison flottante ou autre unité flottante motorisée utilisée exclusivement pour les sports et loisirs.

NOTES

1 Les bateaux ci-dessus sont des bateaux de plaisance qui ne sont pas soumis à des règlements nationaux ou internationaux.

2 Les critères de classification des bateaux sont définis par des règlements législatifs nationaux ou régionaux (petits bâtiments) et par des règlements nationaux ou régionaux des autorités des ports.

De tels bâtiments sont, par exemple, définis par une longueur inférieure à 20 m ou par un déplacement inférieur à 15 m³.

709.2.2 marina: Tout quai, jetée, appontement ou ponton flottant fixe approprié pour le mouillage ou l'amarrage d'un bateau de plaisance, au moins.

709.3 Détermination des caractéristiques générales

709.310 Généralités

Les installations électriques des bateaux de plaisance et les systèmes associés de distribution de puissance des marinas doivent être disposés et le matériel choisi afin de réduire le risque de choc électrique, de feu ou d'explosion.

709.313 Alimentations

La tension nominale des installations doit être choisie dans la CEI 38: 1983.

La tension nominale des installations alimentant les bateaux de plaisance ne doit pas être supérieure à 230 V en courant alternatif monophasé.

709.32 Influences externes

Les matériaux installés sur et au-dessus des ponts des bateaux de plaisance doivent posséder le degré de protection IP55, selon la CEI 529, sauf si une protection équivalente est procurée par d'autres moyens.

709.4 Protection pour assurer la sécurité

709.41 Protection contre les chocs électriques

709.412 Protection contre les contacts directs

709.412.3 Protection au moyen d'obstacles

La protection au moyen d'obstacles ne doit pas être utilisée.

709.412.4 Protection par mise hors de portée

La protection par mise hors de portée ne doit pas être utilisée.

709.2 Definitions

For general definitions, see IEC 50 (826): 1990.

709.2.1 **pleasure craft:** Any boat, vessel, yacht, motor launch, houseboat or other floating craft used exclusively for sport or leisure.

NOTES

1 The boats concerned here are pleasure craft that are not subject to the regulations of international or national authorities.

2 Craft classification criteria are defined in national and regional traffic legislative regulations (small craft) as well as in national and regional ships inspection regulations.

Such craft are defined, for example, as being not more than 20 m length and not exceeding 15 m³ displacement of water.

709.2.2 **marina:** Any fixed wharf, jetty, pier or floating pontoon arrangement capable of berthing or mooring more than one pleasure craft.

709.3 Assessment of general characteristics

709.3.10 General requirements

Electrical power installations of pleasure craft and the associated power-supply system located at marinas shall be installed and the equipment so selected as to minimize the risk of electric shock, fire and explosion.

709.3.13 Nominal supply systems

The nominal supply system voltage shall be chosen from IEC 38: 1983.

The nominal supply voltage of the installation to pleasure craft shall not exceed 230 V single-phase.

709.32 External influences

Equipment installed on or above the deck of pleasure craft shall comply with the degree of protection IP55, in accordance with IEC 529, unless equivalent protection is provided by other means.

709.4 Protection for safety

709.4.1 Protection against electric shock

709.4.12 Protection against direct contact

709.4.12.3 Protection by obstacles

Protection by obstacles shall not be used.

709.4.12.4 Protection by placing out of reach

Protection by placing out of reach shall not be used.

709.413 *Protection contre les contacts indirects*

709.413.1 Protection par coupure automatique de l'alimentation

709.413.1.3 Schéma TN-S

Dans le cas d'un schéma TN, seul le schéma TN-S doit être utilisé. Les dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel doivent être utilisés, sauf si les mesures de protection à terre sont réalisées par un transformateur de séparation (voir 709.413.5.1).

709.413.1.6 Liaison équipotentielle supplémentaire pour le navire de plaisance

A l'exception du cas cité en 709.413.5.1.3 (voir annexe A, figure A.4), les parties conductrices accessibles du bateau de plaisance susceptibles d'être mises au potentiel de la terre ou pouvant être le siège d'une tension de défaut, doivent être liées entre elles par une liaison équipotentielle et connectées au conducteur de protection.

Le conducteur de protection doit avoir une section minimale en cuivre de 4 mm² et doit être souple (pour les sections, voir la CEI 364-5-54, paragraphe 547.1.2)

Cela ne s'applique pas aux parties métalliques isolées protégeant contre les contacts directs, par exemple, une isolation principale.

709.413.3 Protection par emplacement non conducteur

La protection par emplacement non conducteur ne doit pas être utilisée.

NOTE – Ceci exclut l'utilisation de matériels de classe 0.

709.413.5 Protection par séparation électrique

Des transformateurs de séparation conformes à la CEI 742 doivent être utilisés.

NOTE – Des exemples d'utilisation de dispositifs différentiels avec des transformateurs de séparation embarqués sont donnés à l'annexe A, figures A.3 et 4.A.

709.413.5.1 Transformateurs de séparation

a) Alimentation de quai par un transformateur de séparation.

NOTE – Voir annexe A, figure A.2.

Le transformateur de séparation doit être conforme à la CEI 742.

Aucune liaison ne doit être réalisée entre la liaison équipotentielle du bateau de plaisance et le conducteur de protection du quai et un seul bateau est relié à un enroulement secondaire du transformateur de séparation.

Les parties suivantes doivent être effectivement reliées à un conducteur de la liaison équipotentielle laquelle, doit être elle-même reliée à une borne d'un enroulement secondaire du transformateur de séparation:

- Parties métalliques du bateau de plaisance en contact électrique avec l'eau, plus d'un point de connexion est nécessaire si le type de construction n'assure pas la continuité;

NOTE – Les prescriptions ci-dessus ne sont pas applicables aux parties métalliques fixées sur des matériaux isolants ou isolées des autres parties métalliques.

- contact de terre de tous les socles de prises de courant;
- masses des matériels électriques.

709.413 Protection against indirect contact

709.413.1 Protection by automatic disconnection of supply

709.413.1.3 Use of a TN system in marinas

In the case of a TN system, only a TN-S system shall be used. Residual current protective devices shall be used except where protection is provided by an onshore isolating transformer (see 709.413.5.1).

709.413.1.6 Supplementary bonding for pleasure craft

With the exception of the case referred to in 709.413.5.1.3 (see annex A, figure A.4), accessible conductive parts of the pleasure craft that are likely to attain fault voltage or earth potential, shall be connected to each other through an equipotential bonding conductor, and to the protective conductor.

The equipotential bonding conductor shall have a cross-sectional area of at least 4 mm² copper and shall be flexible (regarding the cross-sectional area, see IEC 364-5-54, subclause 547.1.2).

This does not apply to metal parts that are insulated to prevent direct contact, for example, by basic insulation.

709.413.3 Protection by non-conducting location

Protection by a non-conducting location shall not be used.

NOTE – This precludes the use of class 0 equipment.

709.413.5 Protection by electrical separation

Isolating transformers in accordance with IEC 742 shall be used.

NOTE – For examples of the use of r.c.d.s in conjunction with on-board isolating transformers see annex A, figures A.3 and A.4.

709.413.5.1 Isolating transformers

- Connection to shore supply through an on-shore isolating transformer.

NOTE – See annex A, figure A.2.

The isolating transformer shall comply with IEC 742.

No connection of the bonding of the pleasure craft with the protective conductor of the shore supply shall be made and only one pleasure craft shall be connected to each secondary winding of an isolating transformer.

The following items shall be effectively connected to a bonding conductor which, in turn, shall be connected to one of the secondary winding terminals of the isolating transformers:

- Metal parts of the pleasure craft in electrical contact with the water, more than one connection point being required if the type of construction does not ensure continuity;

NOTE – The above requirements do not apply to metal parts mounted on insulating material or which are insulated from other metal parts.

- the protective contact of each socket-outlet;
- the exposed conductive parts of equipment.

b) Alimentation de quai par transformateur de séparation embarqué mis à la terre.

NOTE – Voir annexe A, figure A.3.

Le transformateur de séparation doit satisfaire aux prescriptions appropriées de la CEI 364-4-41, article 413.5 et de la CEI 742. Aucune liaison ne doit être réalisée entre la liaison équipotentielle du bateau de plaisance et le conducteur de protection du quai.

Lorsque l'enroulement secondaire du transformateur de séparation doit être relié aux parties métalliques du bateau de plaisance (voir annexe A, figure A.3), les parties métalliques suivantes doivent être effectivement reliées à un conducteur de la liaison équipotentielle, laquelle doit être elle-même reliée à une borne de l'enroulement secondaire du transformateur de séparation:

- contacts de terre de tous les socles de prises de courant;
- masses des matériels électriques du bateau de plaisance;
- parties métalliques en contact électrique avec l'eau entourant le bateau.

c) Alimentation de quai par transformateur de séparation embarqué non relié à la terre.

NOTE – Voir annexe A, figure A.4.

Le transformateur de séparation doit satisfaire aux prescriptions appropriées de la CEI 364-4-41, article 413.5 et à la CEI 742.

Lorsque l'enroulement secondaire du transformateur de séparation n'est pas relié aux parties métalliques du bateau de plaisance (voir annexe A, figure A.4), un seul socle de prise de courant ou un seul appareil doit être connecté à un enroulement secondaire.

NOTE – Les transformateurs peuvent posséder plus d'un enroulement secondaire.

709.5 Choix et mise en œuvre des matériels électriques

709.52 Choix et mise en œuvre des canalisations

709.52.1 Canalisations des marinas

709.52.1.1 Les canalisations suivantes sont appropriées pour les marinas:

- a) câbles avec conducteurs en cuivre et isolation thermoplastique ou élastomère sous gaine dans
 - des conduits souples non métalliques, ou
 - des conduits galvanisés de résistance moyenne ou élevée;
- b) des câbles à isolant minéral avec gaine en PVC;
- c) des câbles avec armure et gaine en matière thermoplastique ou élastomère;
- d) d'autres câbles ou matériaux non moins appropriés que ceux énumérés en a), b) et c) ci-dessus.

b) Connection to shore supply through an on-board isolating transformer with bonding.

NOTE – See annex A, figure A.3.

The isolating transformer shall comply with the appropriate requirements of IEC 364-4-41, clause 413.5 and IEC 742. No connection of any bonding on the pleasure craft shall be made with the protective conductor of the shore supply.

When the secondary winding of the isolating transformer is to be bonded to metal parts of the pleasure craft (see annex A, figure A.3), the following items shall be effectively connected to a bonding conductor which, in turn, shall be connected to one of the secondary winding terminals of the isolating transformer:

- the protective contact of each socket-outlet;
- the exposed conductive parts of equipment on the pleasure craft;
- metal parts in electrical contact with water surrounding the pleasure craft.

c) Connection to shore supply through an on-board isolating transformer with no bonding.

NOTE – See annex A, figure A.4.

The isolating transformer shall comply with appropriate requirements of IEC 364-4-41, clause 413.5 and IEC 742.

When the secondary winding of the isolating transformer is not to be bonded to metal parts of the pleasure craft (see annex A, figure A.4), only one socket-outlet or appliance shall be connected to each secondary winding.

NOTE – Transformers may have more than one secondary winding.

709.5 Selection and erection of electrical equipment

709.52 Selection and erection of wiring systems

709.52.1 Wiring systems of marinas

709.52.1.1 The following wiring systems are suitable for marinas:

- a) cables with copper conductors and thermoplastic or elastomeric insulation and sheath installed within:
 - flexible non-metallic conduit, or
 - heavy or heavy-duty galvanized conduit;
- b) mineral-insulated cables with PVC protective covering;
- c) cables with armouring and serving of thermoplastic or elastomeric material;
- d) other cables and materials that are no less suitable than those listed under a), b) or c) above.

709.52.1.2 Les canalisations suivantes ne doivent pas être utilisées sur des installations flottantes ou des structures de quai:

- lignes aériennes;
- câbles pouvant subir un risque de rupture;
- câbles avec des conducteurs en aluminium.

709.52.1.3 Les conduits doivent avoir des ouvertures appropriées ou des trous pour permettre l'évacuation de l'humidité.

709.52.2 *Canalisation du bateau de plaisance*

709.52.2.1 A l'exception du cas cité en 709.413.5.1.3 (voir annexe A, figure A.4), un conducteur de protection doit être incorporé dans chaque circuit.

709.52.2.2 Les câbles doivent être installés de telle manière que les mouvements du bateau ne puissent entraîner de dommages mécaniques.

Les câbles sont installés de manière qu'ils ne soient pas:

- déplacés par les mouvements du bateau de plaisance, ou
- endommagés par des frottements, des tensions ou des écrasements, et
- exposés à des températures ambiantes inadmissibles.

Sauf si les câbles sont installés dans des conduits en plastique, des gaines, des vides de construction ou analogues, ils doivent être fixés par des colliers ou attaches non corrodants à des intervalles d'environ 30 cm. Ils doivent être posés à distance de sécurité des réservoirs d'essence, des pots d'échappement et des sources de chaleur.

709.52.2.3 Les types suivants de câbles, avec une section minimale de 1,5 mm², doivent être utilisés:

- câbles souples monoconducteurs (227 IEC 02) dans des conduits non métalliques;
- câbles rigides à torons avec un minimum de sept torons (227 IEC 01) dans des conduits non métalliques;
- câbles souples avec gaine ordinaire en polychloroprène (245 IEC 57) ou analogues.

Les conduits doivent être conformes à la CEI 614. Le type polyéthylène pliable ne doit pas être utilisé.

709.52.2.4 Il ne doit pas exister de connexions de câbles inaccessibles.

709.52.2.5 Les connexions des câbles doivent être réalisées au moyen de manchons de connexion (embouts) utilisant des bornes, des joints vissés ou des connexions serties.

Les joints vissés doivent avoir un moyen d'autoblocage.

La connexion des câbles doit être réalisée dans des boîtes appropriées procurant une protection adéquate. Les couvercles ne peuvent être enlevés qu'à l'aide d'un outil.

709.52.2.6 Les manchonnages des câbles dans les passages de pont et cloisons étanches doivent être étanches.

709.52.1.2 The following wiring systems shall not be used on floating installations or jetty structures:

- overhead lines;
- cables which may become tight;
- cables with aluminium conductors.

709.52.1.3 Conduit installations shall have suitable apertures or holes to allow for the drainage of any moisture.

709.52.2 *Wiring systems of pleasure craft*

709.52.2.1 With the exception of the case referred to in 709.413.5.1.3 (see annex A, figure A.4), a protective conductor shall be incorporated in each circuit.

709.52.2.2 Cables shall be so installed that mechanical damage due to craft movements is prevented.

Cables are to be installed in such a manner that they are prevented from:

- being displaced by movements of the pleasure craft, or
- being damaged due to friction, tension or crushing, and
- that they are not exposed to inadmissible ambient temperatures.

Except where cables are installed in plastic conduits, cable ducts, structural voids and the like, they shall be fixed by means of non-corroding clips or straps at distances of approximately 30 cm. They shall be laid at a safe distance from fuel tanks, exhaust gas pipes and heat sources.

709.52.2.3 The following types of cables with a minimum cross-sectional area of 1,5 mm² shall be used:

- flexible single-core cables (227 IEC 02) in non-metallic conduit;
- rigid stranded cables with a minimum of seven strands (227 IEC 01) in non-metallic conduit;
- ordinary polychloroprene-sheathed flexible cable (245 IEC 57) or equivalent.

Conduits shall comply with IEC 614. The pliable polyethylene type shall not be used.

709.52.2.4 There shall be no inaccessible cable connections.

709.52.2.5 Cable connections shall be by means of connector sleeves (ferrules) using terminals, screwed joints or crimped connections.

Screwed joints shall be with a means of self-locking.

Cable connections shall be located in suitable boxes providing adequate protection. The covers shall be removable only with the aid of a tool.

709.52.2.6 Bushings for cables or cords passing through decks or bulkheads shall be of waterproof construction.

709.52.2.7 Pour la pose de câbles à proximité de circuits TBT, voir la CEI 364-4-41, paragraphe 411.1.3.4.

709.53 Appareillage

709.53.1 Tableaux de distribution et prises de courant des marinas

709.53.1.1 Les tableaux de distribution alimentant les marinas doivent être disposés à proximité immédiate des amarrages et aussi près que possible de l'amarrage à alimenter.

709.53.1.2 Les tableaux situés à l'extérieur doivent procurer un degré de protection IP24 conforme à la CEI 529. Les enveloppes doivent présenter une résistance à la corrosion et procurer une protection contre les chocs.

Lorsque les tableaux de distribution et les prises de courant associées sont installés sur des installations flottantes ou des jetées, ils doivent être fixés à au moins 1 m au-dessus de la passerelle. Cette distance peut être réduite à 300 mm si des mesures de protection complémentaires contre les projections d'eau sont prises.

709.53.1.3 Les tableaux de distribution alimentant les marinas doivent comporter, pour chaque point d'amarrage, un socle de prise de courant. Les prises de courant doivent être conformes à la CEI 309-2, chaque socle devant être relié au conducteur de protection et avoir, indépendamment des mesures de protection contre les chocs électriques, les caractéristiques suivantes:

- Tension assignée: 250 V
- Courant assigné: 16 A
- Position horaire: 6 h
- Nombre de pôles: 2 et un contact de terre
- Degré de protection: IPX4

NOTE – Au Canada et aux Etats-Unis, des socles et des prises de courant avec des tensions nominales de 125 V et de 125/250 V conformes à d'autres normes peuvent être utilisés.

709.53.1.4 Six socles de prises de courant, au plus, peuvent être groupés dans une enveloppe.

Les prises de courant ou groupes de prises destinés à être utilisés sur la même passerelle ou sur la même jetée doivent être reliés à la même phase, à moins d'être alimentés par un transformateur de séparation.

NOTE – Voir annexes C et D relatives aux avertissements à placer à proximité de chaque groupe de prises.

709.53.1.5 Chaque groupe de socles de prises de courant doit être protégé par un dispositif à courant différentiel-résiduel de courant différentiel-résiduel assigné au plus égal à 30 mA (voir annexe A, figure A.1), ou chaque socle doit être protégé par un transformateur de séparation (voir annexe A, figure A.2), ou par une combinaison de dispositifs différentiels et de transformateur de séparation (voir annexe A, figures A.3 et A.4).

709.53.1.6 Chaque socle de prise de courant doit être protégé par un dispositif de protection individuel contre les surintensités de courant assigné au plus égal à 16 A. En fonction des caractéristiques de l'alimentation, une protection bipolaire peut être prescrite (voir CEI 364-4-473).

709.52.2.7 For cable routing in the proximity of circuits at extra-low voltage (ELV), see IEC 364-4-41, subclause 411.1.3.4.

709.53 *Switchgear and controlgear*

709.53.1 *Distribution boards and socket-outlets of marinas*

709.53.1.1 Distribution boards supplying marinas shall be arranged in the immediate vicinity of the berths and shall be located as close as possible to the berth to be supplied.

709.53.1.2 Distribution boards mounted outdoors shall meet the degree of protection IP24 in accordance with IEC 529. The enclosure shall be corrosion-resistant and give protection against mechanical damage.

When distribution boards and their associated socket-outlets are mounted on floating installations or jetties, they shall be fixed not less than 1 m above the walkway. This distance may be reduced to not less than 300 mm if appropriate additional measures against splashing are taken.

709.53.1.3 Distribution boards supplying marinas shall provide one socket-outlet for each berth. Socket-outlets shall be in accordance with IEC 309-2 and each outlet shall be connected to the protective conductor and have the following characteristics irrespective of the measure of protection against electric shock:

- Rated voltage: 250 V
- Rated current: 16 A
- Clock position: 6 h
- Number of poles: 2 plus protective conductor
- Construction: IPX4

NOTE – In Canada and in the United States of America, plugs and socket-outlets with nominal voltages of 125 V and 125/250 V in accordance with other standards may be used.

709.53.1.4 Up to six socket-outlets may be grouped together in one enclosure.

Socket-outlets or groups of socket-outlets intended for use on the same walkway or jetty shall be connected to the same phase unless fed from isolating transformers.

NOTE – See annexes C and D regarding recommended notices to be placed adjacent to each group of socket-outlets.

709.53.1.5 Each group of socket-outlets shall be protected by a r.c.d. having a rated residual operating current not exceeding 30 mA (see annex A, figure A.1), or each socket-outlet shall be protected by an isolating transformer (see annex A, figure A.2) or by a system comprising both the r.c.d. and an isolating transformer (see annex A, figure A.3 and A.4).

709.53.1.6 Each socket-outlet shall be provided with an individual overcurrent protective device having a maximum rated current of 16 A. Depending on the supply characteristics, double-pole protection may be required (see IEC 364-4-473).

709.53.2 Connexion au bateau de plaisance

709.53.2.1 Eléments du dispositif de connexion

Le dispositif de connexion du bateau de plaisance se compose de:

- a) une fiche avec un contact relié au conducteur de protection possédant les caractéristiques de 709.53.1.3;
- b) un câble souple à trois conducteurs, type 245 de la CEI 65 ou équivalent, relié soit à demeure au bateau de plaisance, soit à un connecteur possédant les caractéristiques indiquées en 709.53.1.3 (voir annexe B, figure B.1).

709.53.2.2 Longueur du câble

Il convient que la longueur du câble ne dépasse pas 25 m. Le câble ne doit pas comporter de connexions intermédiaires sur toute sa longueur.

709.53.2.3 Boîte de branchement du bâtiment

Lorsque la connexion au bateau est réalisée au moyen d'une boîte de branchement et d'un connecteur, ces derniers doivent satisfaire à 709.53.1.3 et être fixés en un point facilement accessible. La boîte de branchement doit être située en un point où la boîte et son câble de connexion ne peuvent être endommagés par les mouvements du bâtiment, les éraflements par les chaînes de mouillage, les amarres, l'écrasement ou le frottement de toute autre partie mobile, y compris toute embarcation auxiliaire.

709.53.2.4 Inverseur

Le passage du courant terre au courant bord et réciproquement, ne doit pas entraîner de fonctionnement parallèle des alimentations.

709.53.3 Tableaux de distribution des bateaux de plaisance

709.53.3.1 Tous les circuits doivent aboutir à des tableaux de distribution conformes aux paragraphes 709.53.1 et 709.53.2.

Les tableaux de distribution et les appareillages doivent être aisément accessibles. Les enveloppes des tableaux doivent être réalisées en métal ou autre matériau retardant à la flamme et auto-extinguible (voir CEI 695-2-1).

709.53.3.2 Tout circuit terminal doit être protégé par un dispositif de protection contre les surintensités, fusible ou disjoncteur approprié.

709.537 Dispositifs de commande et de sectionnement

709.537.1 Sectionneur général

Les bateaux de plaisance disposent d'un sectionneur général isolant tous les circuits et aisément accessible. S'il n'existe qu'un circuit, le dispositif de protection contre les surintensités suffit pour réaliser le sectionnement.

709.53.2 Connection to pleasure craft

709.53.2.1 Components of the connecting device

The connecting device of pleasure craft is composed of:

- a) a plug with a contact connected to the protective conductor having the characteristics as given in 709.53.1.3;
- b) a three-core flexible cable, type 245 IEC 65 or equivalent, which is either permanently connected in the pleasure craft, or can be connected by a connector having the characteristic as given in 709.53.1.3 (see annex B, figure B.1).

709.53.2.2 Cable length

The cable length should not exceed 25 m. The cable shall not have any intermediate connections throughout its length.

709.53.2.3 Appliance inlet

When connection to the craft is made by means of an appliance inlet and connector, these shall be in accordance with 709.53.1.3 and mounted at a readily accessible point. The appliance inlet shall be located at a point where the inlet itself, including the connecting cable cannot be damaged by the movements of the craft, abrasion by touching the anchor wires, mooring hawsers (lines), squashing or abrasion of other movable parts, including any auxiliary dinghy.

709.53.2.4 Change-over interlock

When changing over from the onshore low-voltage power-supply system to the low-voltage power-supply system on board the craft and vice versa, parallel connection of the supplies shall not be possible.

709.53.3 Distribution boards of pleasure craft

709.53.3.1 All circuits shall be terminated within distribution boards which comply with 709.53.1 and 709.53.2.

Distribution boards, switchboards, switchgear and controlgear shall be readily accessible. Distribution board and switchboard enclosures shall be made of metal or a material that is flame-retardant and self-extinguishing (see IEC 695-2-1).

709.53.3.2 Each final circuit shall be protected by an overcurrent protective device in the form of a circuit-breaker or fuse of appropriate rating.

709.537 Devices for isolation and switching

709.537.1 Main switch

Pleasure craft shall be provided with a switch to isolate all circuits which shall be located at a readily accessible point. Should only one circuit be present, the overcurrent protective device shall suffice to provide for isolation.

Annexe A
(normative)

Modes de réalisation de l'alimentation à basse tension

Note des figures A.1 à A.4 – Les interrupteurs normaux ne sont pas représentés.

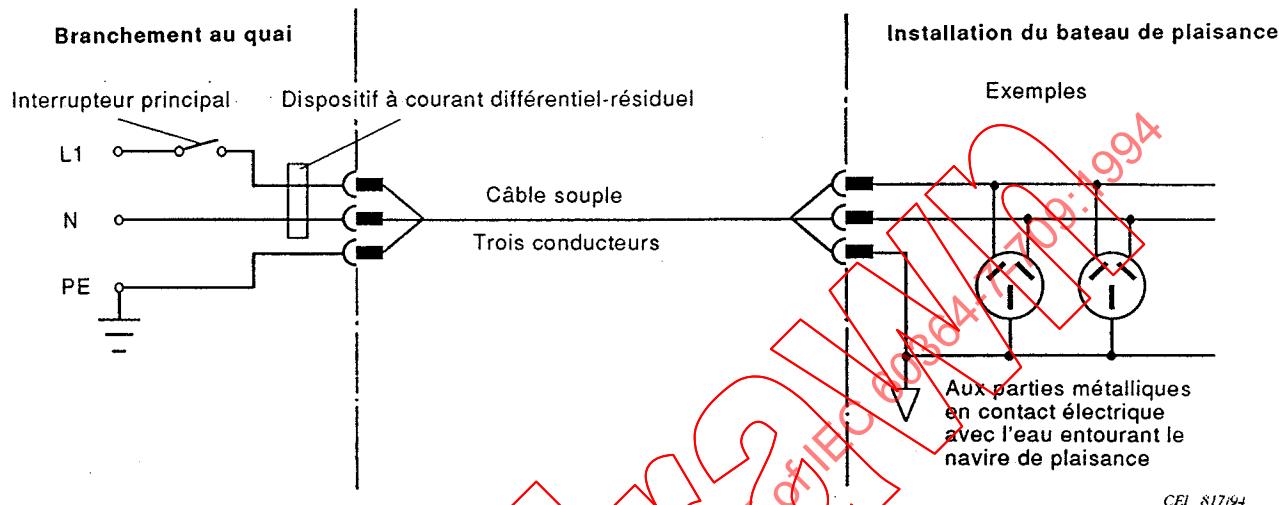
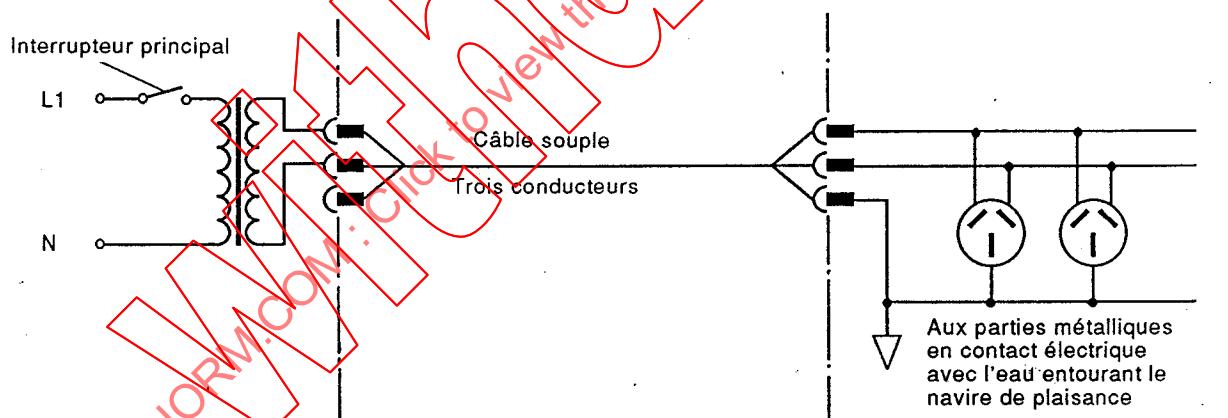


Figure A.1 – Connexion directe au réseau d'alimentation avec dispositif de protection à courant différentiel-résiduel



**Figure A.2 – Transformateur de séparation de quai.
Connexion au réseau d'alimentation pour un transformateur de séparation (coque et parties métalliques reliées)**

Annex A
(normative)

Methods of obtaining low-voltage supply

Note to figures A.1 to A.4 – Normal off/on switches are not shown.

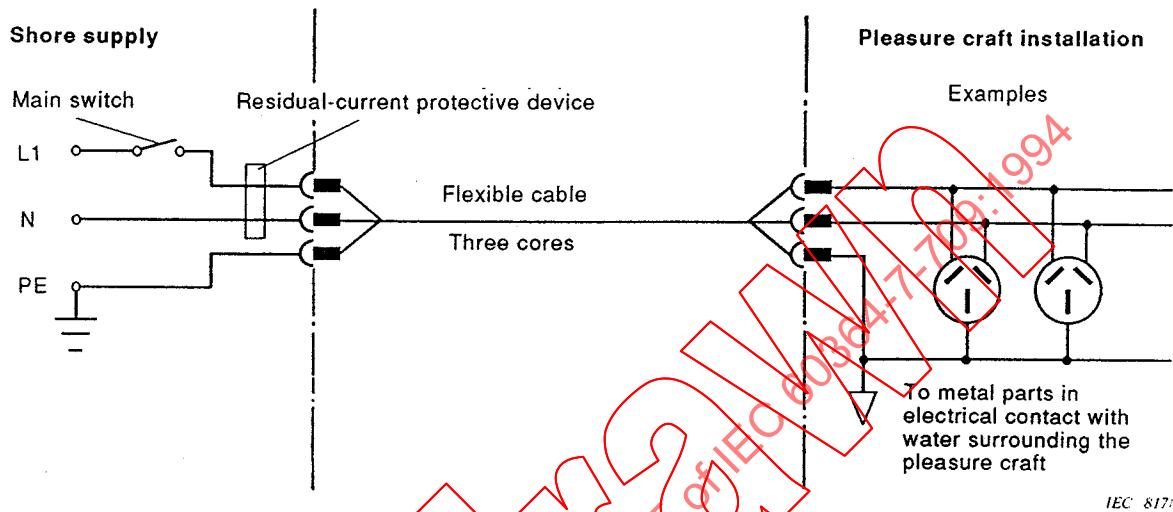
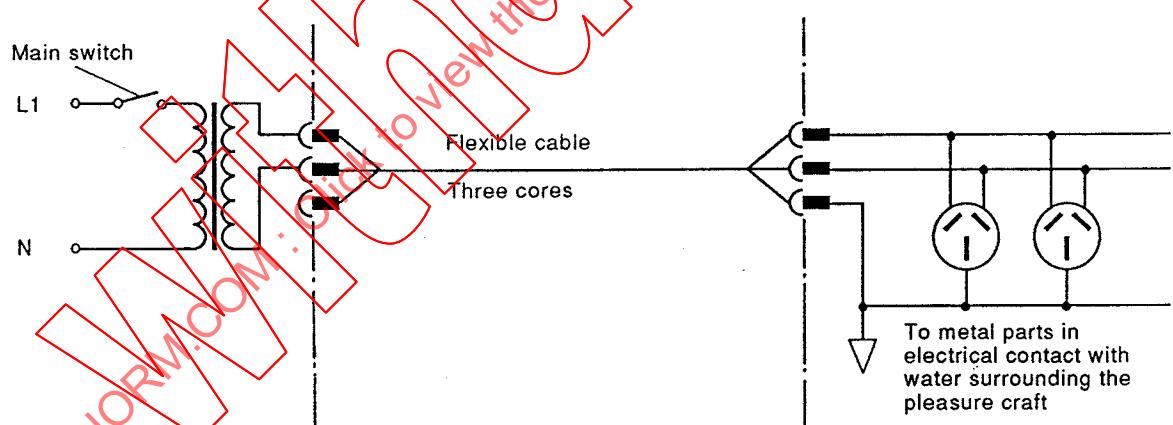


Figure A.1 – Direct connection to mains supply with residual-current protective device



**Figure A.2 – On-shore-mounted isolating transformer.
Connection to mains supply through shore-mounted isolating
transformer (hull and metal parts bonded)**

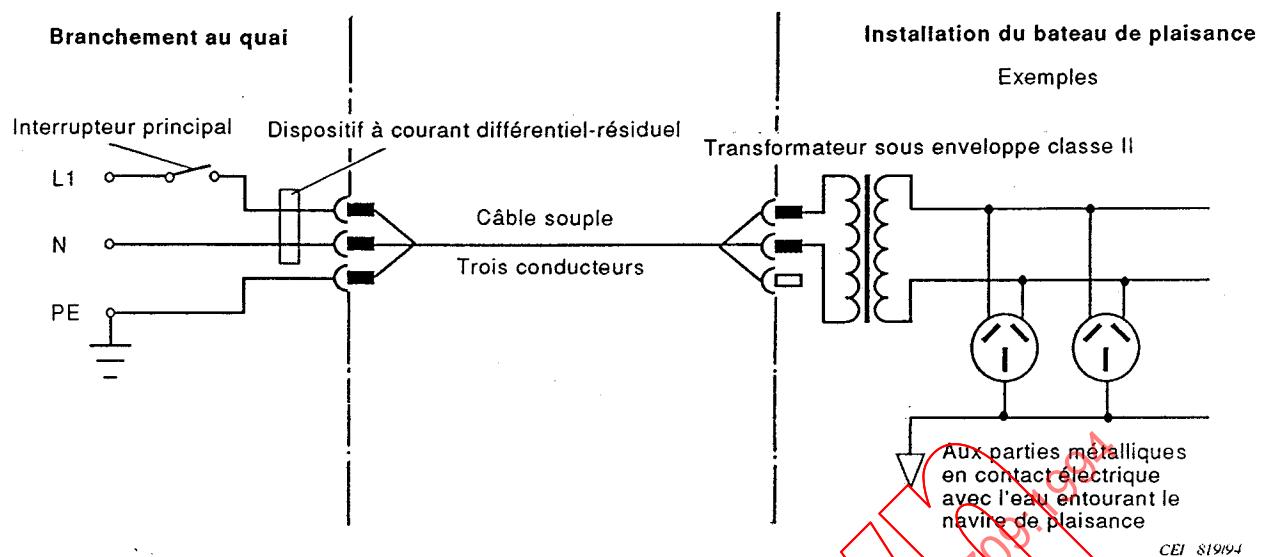
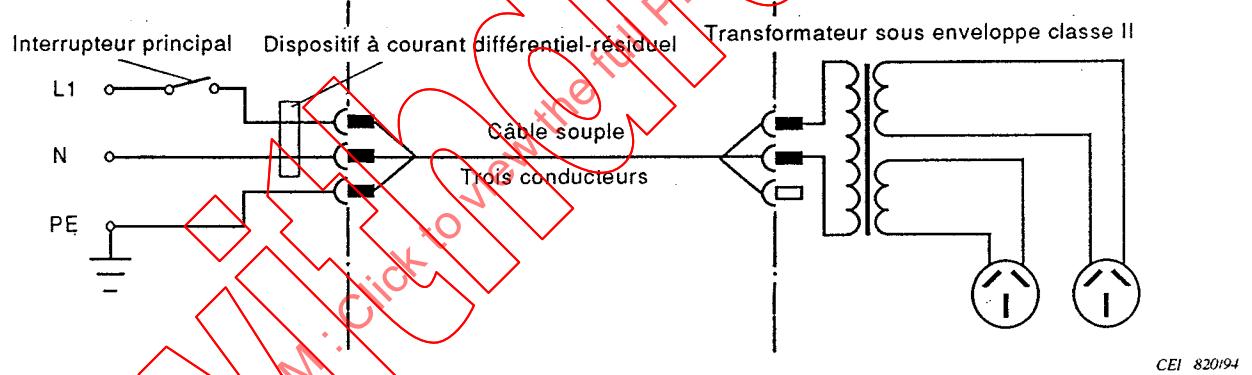
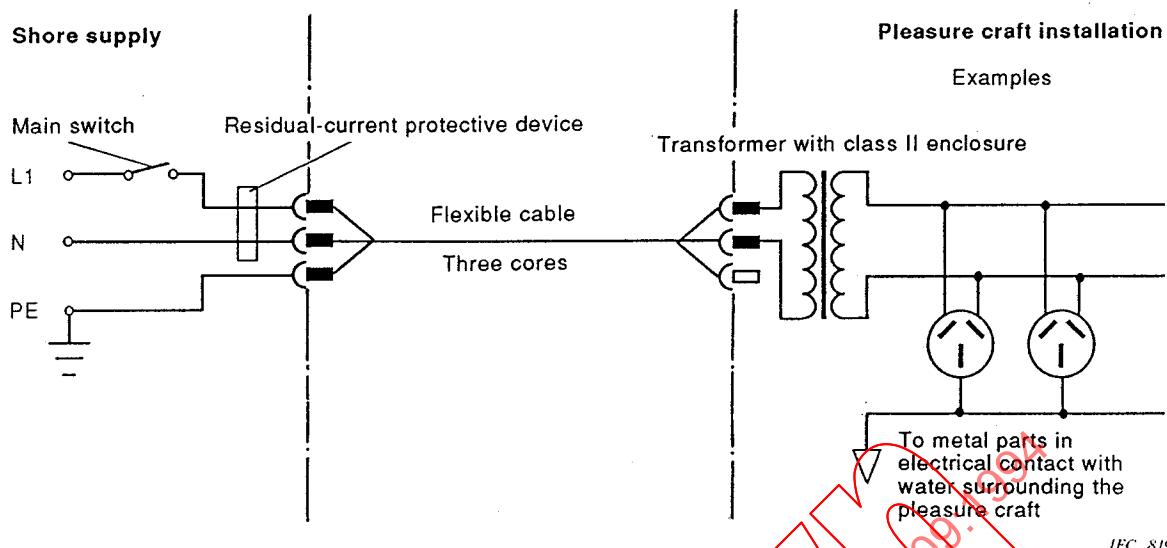


Figure A.3 – Transformateur de séparation à bord.
Connexion au réseau d'alimentation avec dispositif de protection à courant différentiel-résiduel par un transformateur de séparation (coque et parties métalliques reliées)



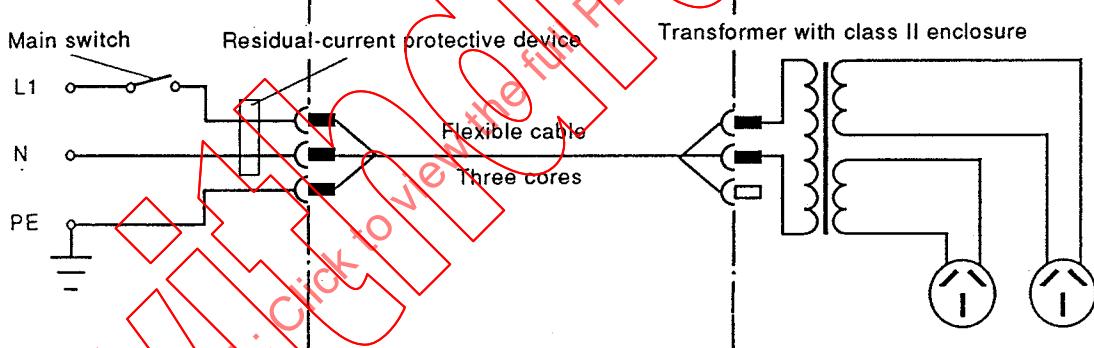
NOTE – Un seul socle de prise de courant ou un seul appareil par enroulement de sortie [voir 709.413.5.1 c)].

Figure A.4 – Connexion au réseau d'alimentation avec dispositif de protection à courant différentiel-résiduel par un transformateur de séparation à bord, sans équipotentialité



IEC 81994

**Figure A.3 – On-board isolating transformer.
Connection to mains supply with residual-current protective device
through on-board isolating transformer (hull and metal parts bonded)**



IEC 82094

NOTE – Only one socket-outlet, or one appliance per output winding [see 709.413.5.1 c)].

**Figure A.4 – Connection to mains supply with residual-current protective device
through on-board isolating transformer (no bonding)**

Annexe B
(normative)

Conducteur d'alimentation entre les marinas et les bateaux de plaisance

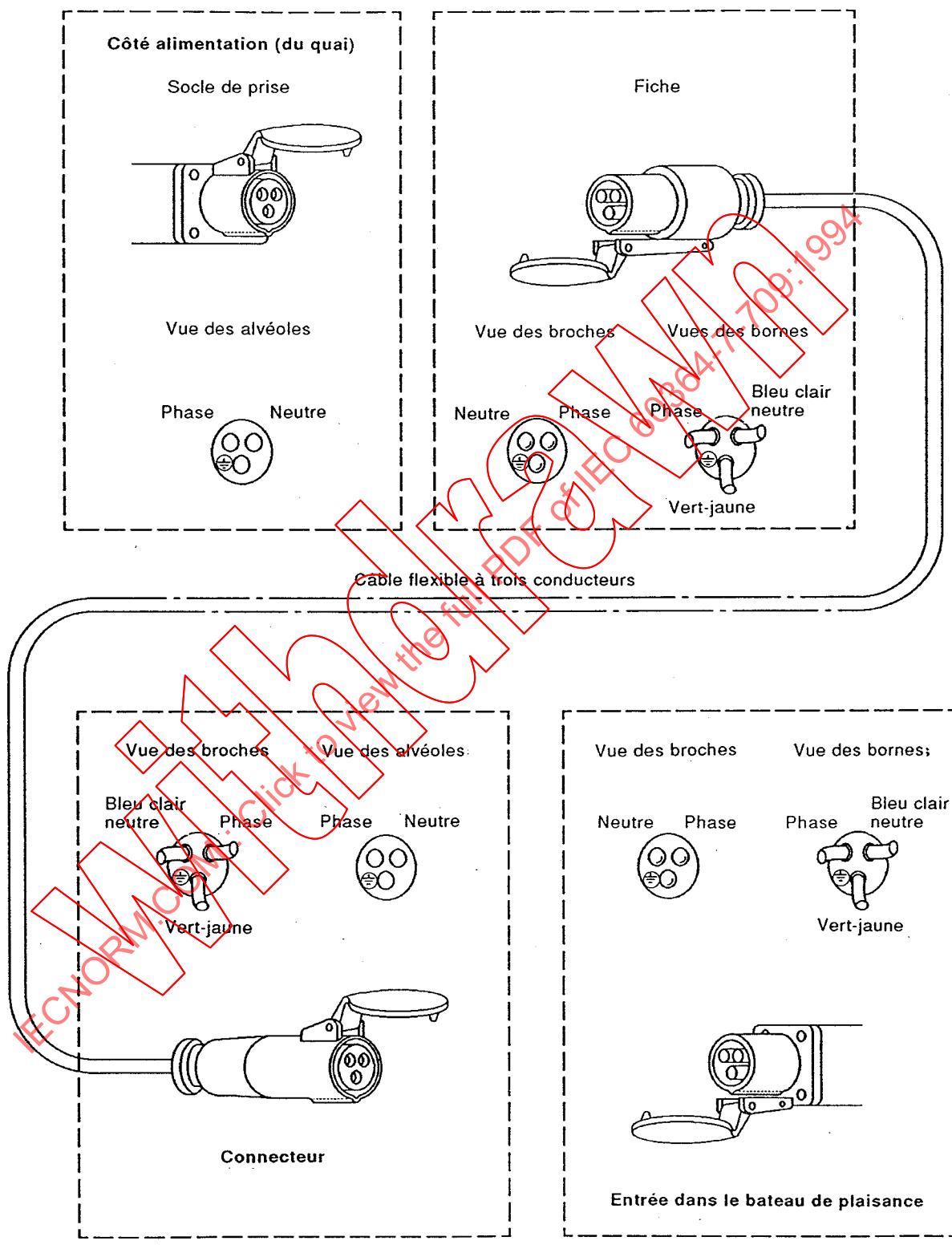


Figure B.1 – Exemple des possibilités de connexion pour une alimentation 2P + T