

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Low-voltage electrical installations –
Part 1: Fundamental principles, assessment of general characteristics,
definitions**

**Installations électriques à basse tension –
Partie 1: Principes fondamentaux, détermination des caractéristiques générales,
définitions**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60364-1:2005



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2005 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Low-voltage electrical installations –

Part 1: Fundamental principles, assessment of general characteristics, definitions

Installations électriques à basse tension –

Partie 1: Principes fondamentaux, détermination des caractéristiques générales, définitions

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX



CONTENTS

FOREWORD.....	5
11 Scope.....	7
12 Normative references	9
13 Fundamental principles	10
131 Protection for safety.....	10
131.1 General	10
131.2 Protection against electric shock	10
131.3 Protection against thermal effects	11
131.4 Protection against overcurrent.....	11
131.5 Protection against fault currents	11
131.6 Protection against voltage disturbances and measures against electromagnetic influences	11
131.7 Protection against power supply interruption	12
132 Design	12
132.1 General	12
132.2 Characteristics of available supply or supplies	12
132.3 Nature of demand.....	13
132.4 Electric supply systems for safety services or standby electric supply systems.....	13
132.5 Environmental conditions	13
132.6 Cross-sectional area of conductors	13
132.7 Type of wiring and methods of installation	14
132.8 Protective equipment.....	14
132.9 Emergency control	14
132.10 Disconnecting devices.....	14
132.11 Prevention of mutual detrimental influence	14
132.12 Accessibility of electrical equipment	14
132.13 Documentation for the electrical installation	15
133 Selection of electrical equipment	15
133.1 General	15
133.2 Characteristics	15
133.3 Conditions of installation	15
133.4 Prevention of harmful effects.....	16
134 Erection and verification of electrical installations	16
134.1 Erection	16
134.2 Initial verification	17
134.3 Periodic verification.....	17
20 Terms and definitions	17
30 Assessment of general characteristics.....	17
31 Purposes, supplies and structure.....	17
311 Maximum demand and diversity	17
312 Conductor arrangement and system earthing	17
312.1 Current-carrying conductors depending on kind of current.....	18
312.2 Types of system earthing	19

313	Supplies.....	36
313.1	General.....	36
313.2	Supplies for safety services and standby systems.....	36
314	Division of installation.....	36
32	Classification of external influences.....	37
33	Compatibility.....	37
33.1	Compatibility of characteristics.....	37
33.2	Electromagnetic compatibility.....	37
34	Maintainability.....	37
35	Safety services.....	38
35.1	General.....	38
35.2	Classification.....	38
36	Continuity of service.....	38
	Annex A (informative) Numbering system and plan of IEC 60364 series.....	39
	Annex B (informative) Definitions – Application guide and explanations to selected terms of IEC 60050-826 (IEV 826 – Electrical Installations).....	42
	Annex C (informative) Comparison of the structure of IEC 60364-1 fourth edition 2001 and IEC 60364-1 fifth edition 2005.....	45
	Bibliography.....	47
	Figure 1 – Single-phase 2-wire.....	18
	Figure 2 – Single-phase 3-wire.....	18
	Figure 3 – Two-phase 3-wire.....	18
	Figure 4 – Three-phase 3-wire.....	18
	Figure 5 – Three-phase 4-wire.....	19
	Figure 6 – 2-wire.....	19
	Figure 7 – 3-wire.....	19
	Figure 31A1 – TN-S system with separate neutral conductor and protective conductor throughout the system.....	20
	Figure 31A2 – TN-S system with separate earthed line conductor and protective conductor throughout the system.....	21
	Figure 31A3 – TN-S system with earthed protective conductor and no distributed neutral conductor throughout the system.....	21
	Figure 31B1 – TN-C-S system 3-phase, 4-wire, where the PEN is separated into PE and N elsewhere in the installation.....	22
	Figure 31B2 – TN-C-S system 3-phase, 4-wire where the PEN is separated into PE and N at the origin of the installation.....	23
	Figure 31B3 – TN-C-S system – Single-phase, 2-wire where the PEN is separated into PE and N at the origin of the installation.....	23
	Figure 31C – TN-C system with neutral and protective conductor functions combined in a single conductor throughout the system.....	24
	Figure 31D – TN-C-S multiple source system with separate protective conductor and neutral conductor to current using equipment.....	25
	Figure 31E – TN multiple source system with protective conductor and no neutral conductor throughout the system for 2- or 3-phase load.....	26

Figure 31F1 – TT system with separate neutral conductor and protective conductor throughout the installation.....	27
Figure 31F2 – TT system with earthed protective conductor and no distributed neutral conductor throughout the installation	28
Figure 31G1 – IT system with all exposed-conductive-parts interconnected by a protective conductor which is collectively earthed	29
Figure 31G2 – IT system with exposed-conductive-parts earthed in groups or individually.....	30
Figure 31H – TN-S d.c. system	31
Figure 31J – TN-C d.c. system.....	32
Figure 31K – TN-C-S d.c. system.....	33
Figure 31L – TT d.c. system	34
Figure 31M – IT d.c. system.....	35
Figure B.1 – Zone of arm's reach.....	43
Table A.1 – Numbering system of IEC 60364 series.....	39
Table A.2 – Plan of IEC 60364 series: Electrical installations of buildings	40

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60364-1:2005

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LOW-VOLTAGE ELECTRICAL INSTALLATIONS –

**Part 1: Fundamental principles, assessment of
general characteristics, definitions**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). 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. 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 IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60364-1 has been prepared by IEC Technical Committee 64: Electrical installations and protection against electric shock.

This fifth edition cancels and replaces the fourth edition, published in 2001. It constitutes a technical revision.

The main changes with respect to the previous edition are:

- in order to complete the scope, the new items external lighting and similar installations, medical locations, mobile or transportable units, photovoltaic power supply units and low-voltage generating sets are added;
- in Clause 131, "Fundamental principles", the list of hazards which may arise in electrical installations is completed; furthermore, a new subclause dealing with protection against voltage disturbances and measures against electromagnetic influences and a new subclause dealing with protection against power supply interruption are added;

- in Clause 132, "Design", the new subclause "Documentation for the electrical installation" is added;
- in Clause 134, "Erection and verification of electrical installations", the new subclause "periodic verification" is added;
- the former Clause 312, "Types of distribution system" is renamed "Conductor arrangement and system earthing" and, in the relevant subclauses, several new figures are included for better understanding of the different kind of a.c. and d.c. circuits and types of systems and their earthing being applied nowadays in IEC member countries;
- in 33.1, "Compatibility of characteristics", a new item for excessive PE conductor currents is added;
- a new Clause 36, "Continuity of service", is included;
- Annex B is aligned with the second edition of IEC 60050-826:2004.

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

FDIS	Report on voting
64/1488/FDIS	64/1499/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

IEC 60364 consists of the following parts, under the general title *Low-voltage electrical installations*:

Part 1: Fundamental principles, assessment of general characteristics, definitions

Part 4: Protection for safety

Part 5: Selection and erection of electrical equipment

Part 6: Verification

Part 7: Requirements for special installations or locations

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

The contents of the corrigendum of August 2009 have been included in this copy.

LOW-VOLTAGE ELECTRICAL INSTALLATIONS –

Part 1: Fundamental principles, assessment of general characteristics, definitions

11 Scope ¹

IEC 60364-1 gives the rules for the design, erection, and verification of electrical installations. The rules are intended to provide for the safety of persons, livestock and property against dangers and damage which may arise in the reasonable use of electrical installations and to provide for the proper functioning of those installations.

11.1 IEC 60364-1 applies to the design, erection and verification of electrical installations such as those of

- a) residential premises;
- b) commercial premises;
- c) public premises;
- d) industrial premises;
- e) agricultural and horticultural premises;
- f) prefabricated buildings;
- g) caravans, caravan sites and similar sites;
- h) construction sites, exhibitions, fairs and other installations for temporary purposes;
- i) marinas;
- j) external lighting and similar installations (see, however, 11.3e));
- k) medical locations;
- l) mobile or transportable units;
- m) photovoltaic systems;
- n) low-voltage generating sets.

NOTE "Premises" covers the land and all facilities including buildings belonging to it.

11.2 IEC 60364-1 covers

- a) circuits supplied at nominal voltages up to and including 1 000 V a.c. or 1 500 V d.c.;
For a.c., the preferred frequencies which are taken into account in this standard are 50 Hz, 60 Hz and 400 Hz. The use of other frequencies for special purposes is not excluded.
- b) circuits, other than the internal wiring of apparatus, operating at voltages exceeding 1 000 V and derived from an installation having a voltage not exceeding 1 000 V a.c., for example, discharge lighting, electrostatic precipitators;

¹ The numbering system is explained in Annex A.

- c) wiring systems and cables not specifically covered by the standards for appliances;
- d) all consumer installations external to buildings;
- e) fixed wiring for information and communication technology, signalling, control and the like (excluding internal wiring of apparatus);
- f) the extension or alteration of the installation and also parts of the existing installation affected by the extension or alteration.

NOTE The rules of IEC 60364-1 are intended to apply to electrical installations generally but, in certain cases, they may need to be supplemented by the requirements or recommendations of other IEC standards (for example, for installations in explosive gas atmospheres).

11.3 IEC 60364-1 does not apply to

- a) electric traction equipment, including rolling stock and signaling equipment;
- b) electrical equipment of motor vehicles, except those covered in Part 7;
- c) electrical installations on board ships and mobile and fixed offshore platforms;
- d) electrical installations in aircraft;
- e) public street-lighting installations which are part of the public power grid;
- f) installations in mines and quarries;
- g) radio interference suppression equipment, except where it affects the safety of the installation;
- h) electric fences;
- i) external lightning protection systems for buildings (LPS);

NOTE Atmospheric phenomena are covered in IEC 60364-1 but only insofar as effects on the electrical installations are concerned (for example, with respect to selection of surge protective devices).

- j) certain aspects of lift installations;
- k) electrical equipment of machines.

11.4 IEC 60364-1 is not intended to apply to

- systems for distribution of energy to the public, or
- power generation and transmission for such systems.

NOTE 1 Countries wishing to do so may, however, use this standard in whole or in part for that purpose.

NOTE 2 According to IEC 61936 which provides common rules for the design and the erection of electrical power installations in systems with nominal voltages above 1kV a.c. and nominal frequency up to and including 60 Hz, low-voltage a.c. and d.c. protection and monitoring systems should be in accordance with IEC 60364 series.

11.5 Electrical equipment is dealt with only so far as its selection and application in the installation are concerned.

This applies also to assemblies of electrical equipment complying with the relevant standards.

12 Normative references

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

IEC 60038, *IEC standard voltages*

IEC 60050(691), *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 691: Tariffs for electricity*

IEC 60050-826, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 826: Electrical installations*

IEC 60364-4-41:2005, *Low-voltage electrical installations – Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock*

IEC 60364-4-42, *Electrical installations of buildings – Part 4-42: Protection for safety – Protection against thermal effects*

IEC 60364-4-43, *Electrical installations of buildings – Part 4-43: Protection for safety – Protection against overcurrent*

IEC 60364-4-44, *Electrical installations of buildings – Part 4-44: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances*

IEC 60364-5-51, *Electrical installations of buildings – Part 5-51: Selection and erection of electrical equipment – Common rules*

IEC 60364-5-52, *Electrical installations of buildings – Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment – Wiring systems*

IEC 60364-5-53:2001, *Electrical installations of buildings – Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment – Isolation, switching and control*

IEC 60364-5-54, *Electrical installations of buildings – Part 5-54: Selection and erection of electrical equipment – Earthing arrangements, protective conductors and protective bonding conductors*

IEC 60364-5-55:2001, *Electrical installations of buildings – Part 5-55: Selection and erection of electrical equipment – Other equipment*

IEC 60445, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification - Identification of equipment terminals and of terminations of certain designated conductors, including general rules for an alphanumeric system*

IEC 60446, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Identification of conductors by colours or numerals*

IEC 60617-DB:2001², *Graphical symbols for diagrams*

IEC 60721 (all parts), *Classification of environmental conditions*

² "DB" refers to the IEC on-line database.

13 Fundamental principles

NOTE 1 Where countries not yet having national regulations for electrical installations deem it necessary to establish legal requirements for this purpose, it is recommended that such requirements be limited to fundamental principles which are not subject to frequent modification on account of technical development. The contents of Clause 13 may be used as a basis for such legislation.

NOTE 2 This clause contains basic requirements. In other parts of this standard (see Table A.2), more detailed requirements may be given.

131 Protection for safety

131.1 General

The requirements stated in 131.2 to 131.7 are intended to provide for the safety of persons, livestock and property against dangers and damage which may arise in the reasonable use of electrical installations. The requirements to provide for the safety of livestock are applicable in locations intended for them.

NOTE In electrical installations, the following hazards may arise:

- shock currents;
- excessive temperatures likely to cause burns, fires and other injurious effects;
- ignition of a potentially explosive atmosphere;
- undervoltages, overvoltages and electromagnetic influences likely to cause or result in injury or damage;
- power supply interruptions and/or interruption of safety services;
- arcing, likely to cause blinding effects, excessive pressure, and/or toxic gases;
- mechanical movement of electrically activated equipment.

131.2 Protection against electric shock

131.2.1 Basic protection (protection against direct contact)

NOTE For low-voltage installations, systems and equipment, basic protection generally corresponds to protection against direct contact.

Protection shall be provided against dangers that may arise from contact with live parts of the installation by persons or livestock.

This protection can be achieved by one of the following methods:

- preventing a current from passing through the body of any person or any livestock;
- limiting the current which can pass through a body to a non-hazardous value.

131.2.2 Fault protection (protection against indirect contact)

NOTE For low-voltage installations, systems and equipment, fault protection generally corresponds to protection against indirect contact, mainly with regard to failure of basic insulation.

Protection shall be provided against dangers that may arise from contact with exposed-conductive-parts of the installation by persons or livestock.

This protection can be achieved by one of the following methods:

- preventing a current resulting from a fault from passing through the body of any person or any livestock;
- limiting the magnitude of a current resulting from a fault, which can pass through a body, to a non-hazardous value;
- limiting the duration of a current resulting from a fault, which can pass through a body, to a non-hazardous time period.

131.3 Protection against thermal effects

The electrical installation shall be so arranged to minimize the risk of damage or ignition of flammable materials due to high temperature or electric arc. In addition, during normal operation of the electrical equipment, there shall be no risk of persons or livestock suffering burns.

131.4 Protection against overcurrent

Persons and livestock shall be protected against injury and property shall be protected against damage due to excessive temperatures or electromechanical stresses caused by any overcurrents likely to arise in conductors.

Protection can be achieved by limiting the overcurrent to a safe value or duration.

131.5 Protection against fault currents

Conductors, other than live conductors, and any other parts intended to carry a fault current shall be capable of carrying that current without attaining an excessive temperature. Electrical equipment, including conductors shall be provided with mechanical protection against electromechanical stresses of fault currents as necessary to prevent injury or damage to persons, livestock or property.

Live conductors shall be protected against overcurrents arising from faults by the methods in 131.4.

NOTE Particular attention should be given to PE conductor and earthing conductor currents.

131.6 Protection against voltage disturbances and measures against electromagnetic influences

131.6.1 Persons and livestock shall be protected against injury and property shall be protected against any harmful effects as a consequence of a fault between live parts of circuits supplied at different voltages.

131.6.2 Persons and livestock shall be protected against injury and property shall be protected against damage as a consequence of overvoltages such as those originating from atmospheric events or from switching.

NOTE For protection against direct lightning strikes, see IEC 62305 series.

131.6.3 Persons and livestock shall be protected against injury and property shall be protected against damage as a consequence of undervoltage and any subsequent voltage recovery.

131.6.4 The installation shall have an adequate level of immunity against electromagnetic disturbances so as to function correctly in the specified environment. The installation design shall take into consideration the anticipated electromagnetic emissions, generated by the installation or the installed equipment, which shall be suitable for the current-using equipment used with, or connected to, the installation.

131.7 Protection against power supply interruption

Where danger or damage is expected to arise due to an interruption of supply, suitable provisions shall be made in the installation or installed equipment.

132 Design

132.1 General

For the design of the electrical installation, the following factors shall be taken into account to provide

- the protection of persons, livestock and property in accordance with Clause 131;
- the proper functioning of the electrical installation for the intended use.

The information required as a basis for design is listed in 132.2 to 132.5. The requirements with which the design shall comply are stated in 132.6 to 132.12.

132.2 Characteristics of available supply or supplies

When designing electrical installations in accordance with IEC 60364 series it is necessary to know the characteristics of the supply. Relevant information from the network operator is necessary to design a safe installation according to IEC 60364 series. The characteristics of the power supply should be included in the documentation to show conformity with IEC 60364 series. If the network operator changes the characteristics of the power supply this may affect the safety of the installation.

132.2.1 Nature of current: a.c. and/or d.c.

132.2.2 Function of conductors:

- for a.c.: line conductor(s);
neutral conductor;
protective conductor.
- for d.c.: line conductor(s);
midpoint conductor;
protective conductor.

NOTE The function of some conductors may be combined in a single conductor.

132.2.3 Values and tolerances:

- voltage and voltage tolerances;
- voltage interruptions, voltage fluctuations and voltage dips;
- frequency and frequency tolerances;

- maximum current allowable;
- earth fault loop impedance upstream of the origin of the installation;
- prospective short-circuit currents.

For standard voltages and frequencies, see IEC 60038.

132.2.4 Protective provisions inherent in the supply, for example, system earthing or mid-point earthing.

132.2.5 Particular requirements of the supply undertaking.

132.3 Nature of demand

The number and type of circuits required for lighting, heating, power, control, signalling, information and communication technology, etc. shall be determined by

- location of points of power demand;
- loads to be expected on the various circuits;
- daily and yearly variation of demand;
- any special conditions such as harmonics;
- requirements for control, signalling, information and communication technology, etc;
- anticipated future demand if specified.

132.4 Electric supply systems for safety services or standby electric supply systems

- Source of supply (nature, characteristics);
- Circuits to be supplied by the electric source for safety services or the standby electrical source.

132.5 Environmental conditions

The design of the electrical installation shall take into account the environmental conditions to which it will be subjected, see IEC 60364-5-51 and IEC 60721.

132.6 Cross-sectional area of conductors

The cross-sectional area of conductors shall be determined for both normal operating conditions and for fault conditions according to

- a) their admissible maximum temperature;
- b) the admissible voltage drop;
- c) the electromechanical stresses likely to occur due to earth fault and short-circuit currents;
- d) other mechanical stresses to which the conductors can be subjected;
- e) the maximum impedance with respect to the functioning of the protection against fault currents;
- f) the method of installation.

NOTE The items listed above concern primarily the safety of electrical installations. Cross-sectional areas greater than those required for safety may be desirable for economic operation.

132.7 Type of wiring and methods of installation

For the choice of the type of wiring and the methods of installation the following shall be taken into account:

- the nature of the locations;
- the nature of the walls or other parts of the building supporting the wiring;
- accessibility of wiring to persons and livestock;
- voltage;
- the electromagnetic stresses likely to occur due to earth fault and short-circuit currents;
- electromagnetic interference;
- other stresses to which the wiring can be subjected during the erection of the electrical installation or in service.

132.8 Protective equipment

The characteristics of protective equipment shall be determined with respect to their function which may be, for example, protection against the effects of

- overcurrent (overload, short-circuit);
- earth fault current;
- overvoltage;
- undervoltage and no voltage.

The protective devices shall operate at values of current, voltage and time which are suitably related to the characteristics of the circuits and to the possibilities of danger.

132.9 Emergency control

Where, in case of danger, there is the necessity for the immediate interruption of supply, an interrupting device shall be installed in such a way that it can be easily recognized and effectively and rapidly operated.

132.10 Disconnecting devices

Disconnecting devices shall be provided so as to permit switching and/or isolation of the electrical installation, circuits or individual items of apparatus as required for operation, inspection and fault detection, testing, maintenance and repair.

132.11 Prevention of mutual detrimental influence

The electrical installation shall be arranged in such a way that no mutual detrimental influence will occur between electrical installations and non-electrical installations.

132.12 Accessibility of electrical equipment

The electrical equipment shall be arranged so as to afford as may be necessary:

- sufficient space for the initial installation and later replacement of individual items of electrical equipment;
- accessibility for operation, inspection and fault detection, testing, maintenance and repair.

132.13 Documentation for the electrical installation

Every electrical installation shall be provided with appropriate documentation.

133 Selection of electrical equipment

133.1 General

Every item of electrical equipment used in electrical installations shall comply with such IEC standards as are appropriate. In the absence of an IEC standard the equipment shall comply with the appropriate national standards. Where there are no applicable standards, the item of equipment concerned shall be selected by special agreement between the person specifying the installation and the installer.

133.2 Characteristics

Every item of electrical equipment selected shall have suitable characteristics appropriate to the values and conditions on which the design of the electrical installation (see Clause 132) is based and shall, in particular, fulfil the following requirements.

133.2.1 Voltage

Electrical equipment shall be suitable with respect to the maximum steady-state voltage (r.m.s. value for a.c.) likely to be applied, as well as overvoltages likely to occur.

NOTE For certain equipment, it may be necessary to take account of the lowest voltage likely to occur.

133.2.2 Current

All electrical equipment shall be selected with respect to the maximum steady-state current (r.m.s. value for a.c.) which it has to carry in normal service, and with respect to the current likely to be carried in abnormal conditions and the period (for example, operating time of protective devices, if any) during which it may be expected to flow.

133.2.3 Frequency

If frequency has an influence on the characteristics of electrical equipment, the rated frequency of the equipment shall correspond to the frequency likely to occur in the circuit.

133.2.4 Load factor

All electrical equipment which is selected on the basis of its power characteristics shall be suitable for the duty demanded of the equipment taking into account the design service conditions, see IEC 60364-1:2005.

133.3 Conditions of installation

All electrical equipment shall be selected so as to withstand safely the stresses and the environmental conditions (see 132.5) characteristic of its location and to which it may be subjected. If, however, an item of equipment does not have by design the properties corresponding to its location, it may be used on condition that adequate additional protection is provided as part of the completed electrical installation.

133.4 Prevention of harmful effects

All electrical equipment shall be selected so that it will not cause harmful effects on other equipment or impair the supply during normal service including switching operations. In this context, the factors which can have an influence include, for example:

- power factor;
- inrush current;
- asymmetrical load;
- harmonics;
- transient overvoltages generated by equipment in the installation.

134 Erection and verification of electrical installations

134.1 Erection

134.1.1 Good workmanship by competent persons and proper materials shall be used in the erection of the electrical installation. Electrical equipment shall be installed in accordance with the instructions provided by the manufacturer of the equipment.

134.1.2 The characteristics of the electrical equipment, as determined in accordance with Clause 133, shall not be impaired during erection.

134.1.3 Conductors shall be identified in accordance with IEC 60446. Where identification of terminals is necessary, they shall be identified in accordance with IEC 60445.

134.1.4 Connections between conductors and between conductors and other electrical equipment shall be made in such a way that safe and reliable contact is ensured.

134.1.5 All electrical equipment shall be installed in such a manner that the designed heat dissipation conditions are not impaired.

134.1.6 All electrical equipment likely to cause high temperatures or electric arcs shall be placed or guarded so as to minimize the risk of ignition of flammable materials. Where the temperature of any exposed parts of electrical equipment is likely to cause injury to persons, those parts shall be so located or guarded as to prevent accidental contact therewith.

134.1.7 Where necessary for safety purposes, suitable warning signs and/or notices shall be provided.

134.1.8 Where an installation is erected by using new materials, inventions or methods leading to deviations from the rules of IEC 60364 series, the resulting degree of safety of the installation shall not be less than that obtained by compliance with IEC 60364 series.

134.1.9 In the case of an addition or alteration to an existing installation, it shall be determined that the rating and condition of existing equipment, which will have to carry any additional load, is adequate for the altered circumstances. Furthermore, the earthing and bonding arrangements, if necessary for the protective measure applied for the safety of the addition or alteration, shall be adequate.

134.2 Initial verification

Electrical installations shall be verified before being placed in service and after any important modification to confirm proper execution of the work in accordance with this standard.

134.3 Periodic verification

It is recommended that every electrical installation is subjected to periodic verification.

20 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions of IEC 60050-826 apply. For further explanations to several terms of IEC 826, see Annex B.

30 Assessment of general characteristics

An assessment shall be made of the following characteristics of the installation in accordance with the clauses indicated:

- the purposes for which the installation is intended to be used, its general structure and its supplies (Clauses 31, 35 and 36);
- the external influences to which it is to be exposed (Clause 32);
- the compatibility of its equipment (Clause 33);
- its maintainability (Clause 34).

Those characteristics shall be taken into account in the choice of methods of protection for safety (see IEC 60364-4-41 to IEC 60364-4-44) and the selection and erection of equipment (see IEC 60364-5-51 to IEC 60364-5-55).

NOTE For other types of installation, for example, for telecommunication installations or Home and Building Electronic Systems (HBES) etc., account should be taken of IEC standards relevant to the type of installation concerned. For telecommunication installations, also the publications of the ITU-T and ITU-R are to be taken into account.

31 Purposes, supplies and structure

311 Maximum demand and diversity

For economic and reliable design of an installation within thermal and voltage drop limits, a determination of maximum demand is essential. In determining the maximum demand of an installation, or part thereof, diversity may be taken into account.

312 Conductor arrangement and system earthing

The following characteristics shall be assessed:

- arrangements of current-carrying conductors under normal operating conditions;
- types of system earthing.

312.1 Current-carrying conductors depending on kind of current

NOTE The conductor arrangements described in this clause are not exhaustive. They are included as examples of typical arrangements. It is recommended to report other arrangements to the IEC.

The following arrangements of current-carrying conductors under normal operating conditions are taken into account in this standard:

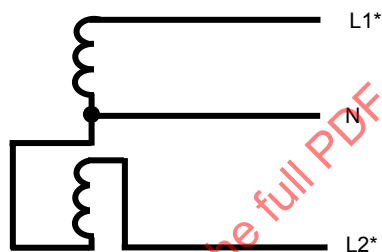
312.1.1 Current-carrying conductors in a.c. circuits



IEC 2263/05

* Numbering of conductors optional

Figure 1 – Single-phase 2-wire

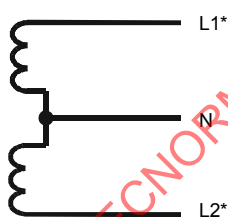


IEC 2264/05

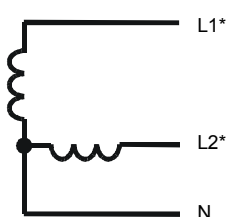
Phase angle 0°

* Numbering of conductors optional

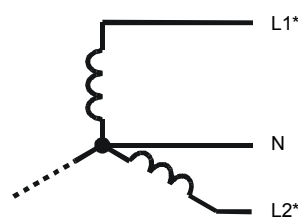
Figure 2 – Single-phase 3-wire



Phase angle 180°



Phase angle 90°

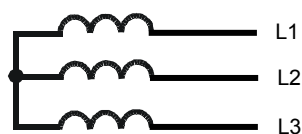


Phase angle 120°

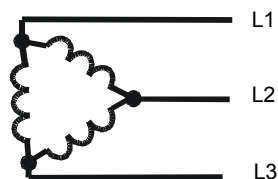
IEC 2265/05

* Numbering of conductors optional

Figure 3 – Two-phase 3-wire



Star connection



Delta connection

IEC 2266/05

Figure 4 – Three-phase 3-wire

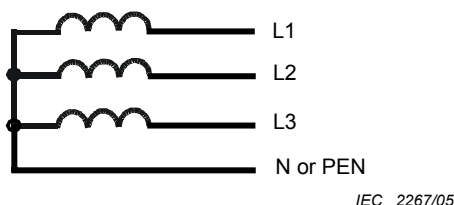


Figure 5 – Three-phase 4-wire

Three-phase, 4-wire with neutral conductor or PEN conductor. By definition, the PEN is not a live conductor but a conductor carrying an operating current.

NOTE 1 In case of a single-phase 2-wire arrangement which is derived from a three-phase 4-wire arrangement, the two conductors are either two line conductors or a line conductor and a neutral conductor or a line conductor and a PEN conductor.

NOTE 2 In installations with all loads connected between phases, the installation of the neutral conductor may not be necessary.

312.1.2 Current-carrying conductors in d.c. circuits

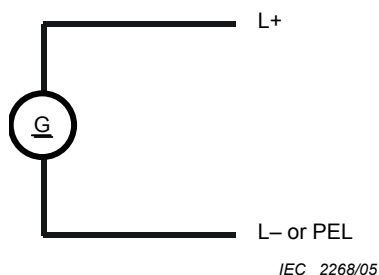


Figure 6 – 2-wire

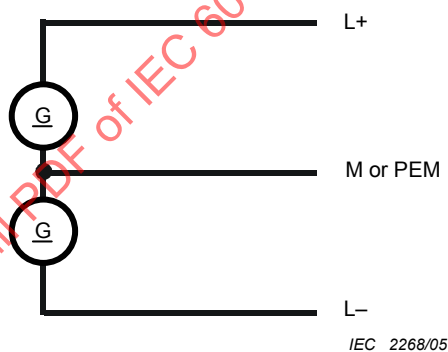


Figure 7 – 3-wire

NOTE PEL and PEM conductors are not live conductors although they carry operating current. Therefore, the designation 2-wire arrangement or 3-wire arrangement applies.

312.2 Types of system earthing

The following types of system earthing are taken into account in this standard.

NOTE 1 Figures 31A1 to 31G2 show examples of commonly used three-phase systems. Figures 31H to 31M show examples of commonly used d.c. systems.

NOTE 2 The dotted lines indicate the parts of the system that are not covered by the scope of the standard, whereas the solid lines indicate the part that is covered by the standard.

NOTE 3 For private systems, the source and/or the distribution system may be considered as part of the installation within the meaning of this standard. For this case, the figures may be completely shown in solid lines.

NOTE 4 The codes used have the following meanings:

First letter – Relationship of the power system to earth:

- T = direct connection of one point to earth;
- I = all live parts isolated from earth, or one point connected to earth through a high impedance.

Second letter – Relationship of the exposed-conductive-parts of the installation to earth:

- T = direct electrical connection of exposed-conductive-parts to earth, independently of the earthing of any point of the power system;
- N = direct electrical connection of the exposed-conductive-parts to the earthed point of the power system (in a.c. systems, the earthed point of the power system is normally the neutral point or, if a neutral point is not available, a line conductor).

Subsequent letter(s) (if any) – Arrangement of neutral and protective conductors:

- S = protective function provided by a conductor separate from the neutral conductor or from the earthed line (or, in a.c. systems, earthed phase) conductor.
- C = neutral and protective functions combined in a single conductor (PEN conductor).

Explanation of symbols for Figures 31A1 to 31M according to IEC 60617-11	
	Neutral conductor (N); mid-point conductor (M)
	Protective conductor (PE)
	Combined protective and neutral conductor (PEN)

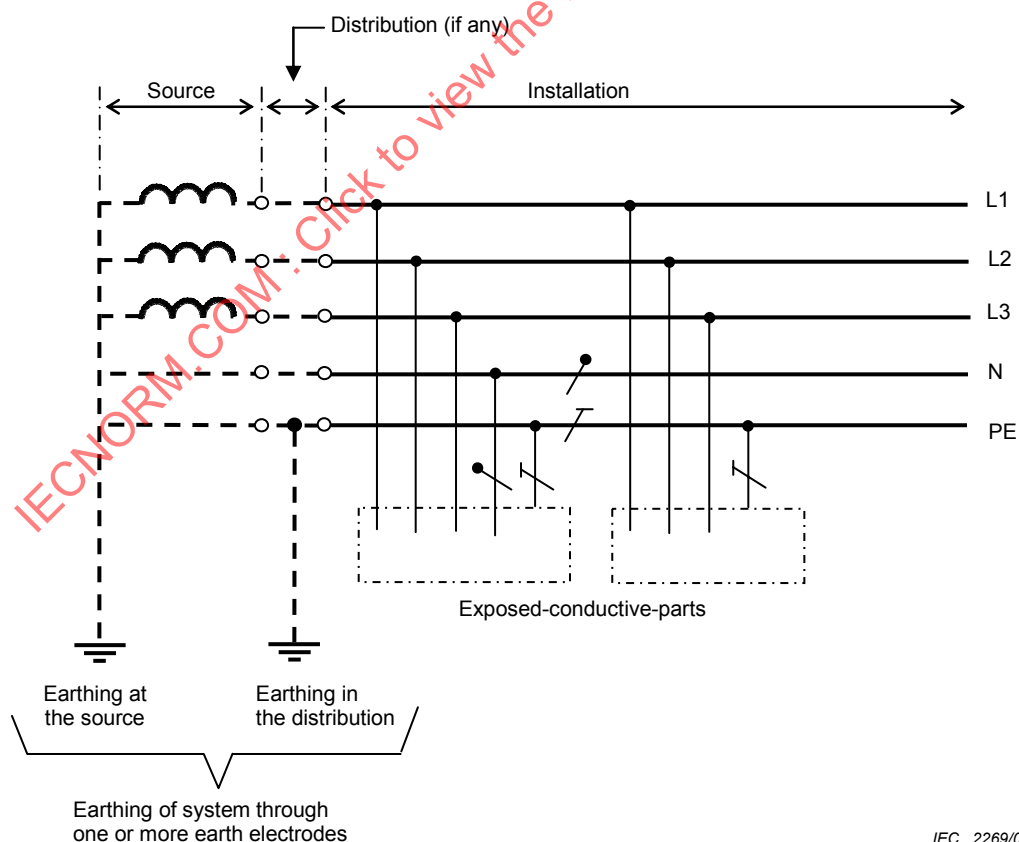
312.2.1 TN systems

312.2.1.1 Single-source systems

TN power systems have one point directly earthed at the source, the exposed-conductive-parts of the installation being connected to that point by protective conductors. Three types of TN system are considered according to the arrangement of neutral and protective conductors, as follows:

- TN-S system in which, throughout the system, a separate protective conductor is used (see Figures 31A1, 31A2 and 31A3).

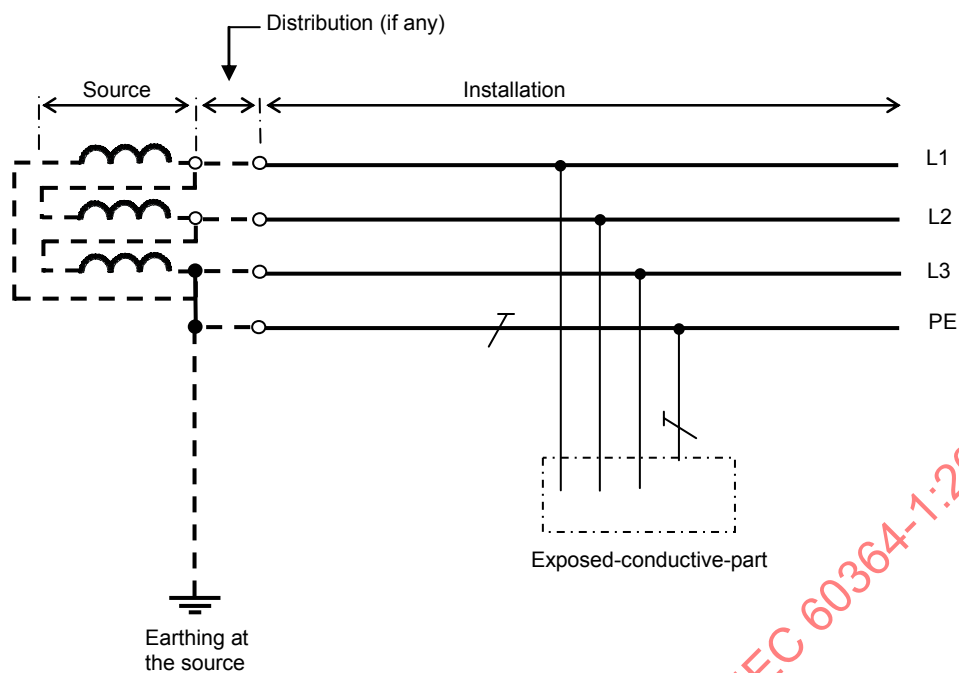
NOTE For symbols, see explanation given in 312.2.



IEC 2269/05

NOTE Additional earthing of the PE in the installation may be provided.

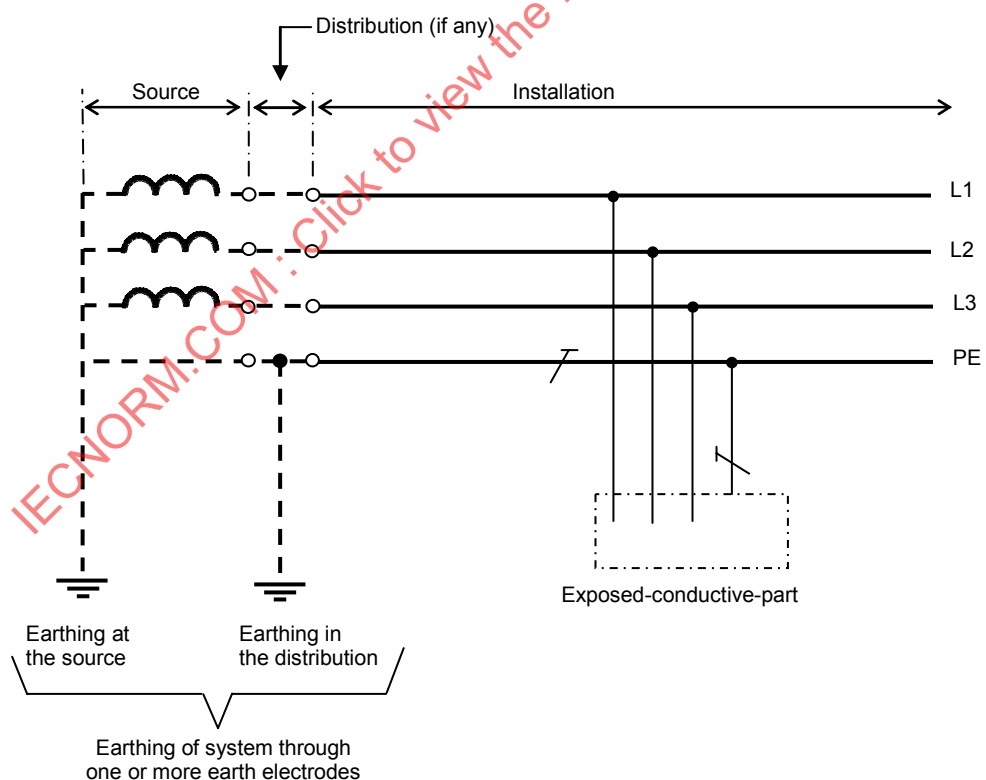
Figure 31A1 – TN-S system with separate neutral conductor and protective conductor throughout the system



IEC 2270/05

NOTE Additional earthing of the PE in the distribution and in the installation may be provided.

Figure 31A2 – TN-S system with separate earthed line conductor and protective conductor throughout the system



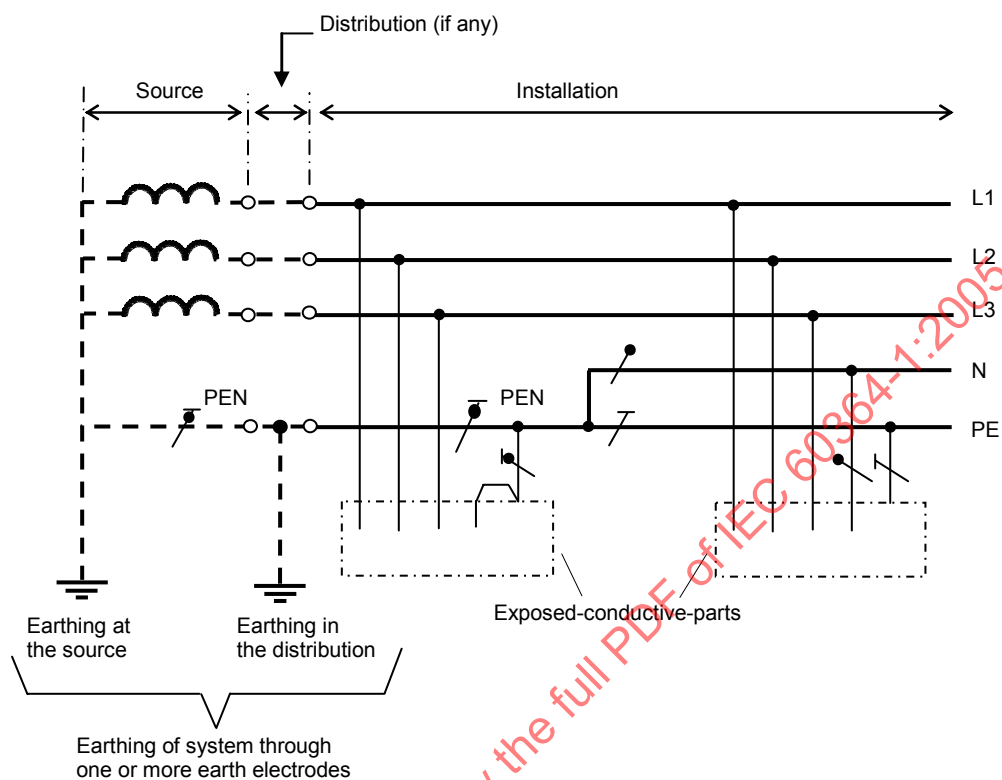
IEC 2271/05

NOTE Additional earthing of the PE in the installation may be provided.

Figure 31A3 – TN-S system with earthed protective conductor and no distributed neutral conductor throughout the system

- TN-C-S system in which neutral and protective conductor functions are combined in a single conductor in a part of the system (see Figures 31B1, 31B2 and 31B3).

NOTE For symbols, see explanation given in 312.2.

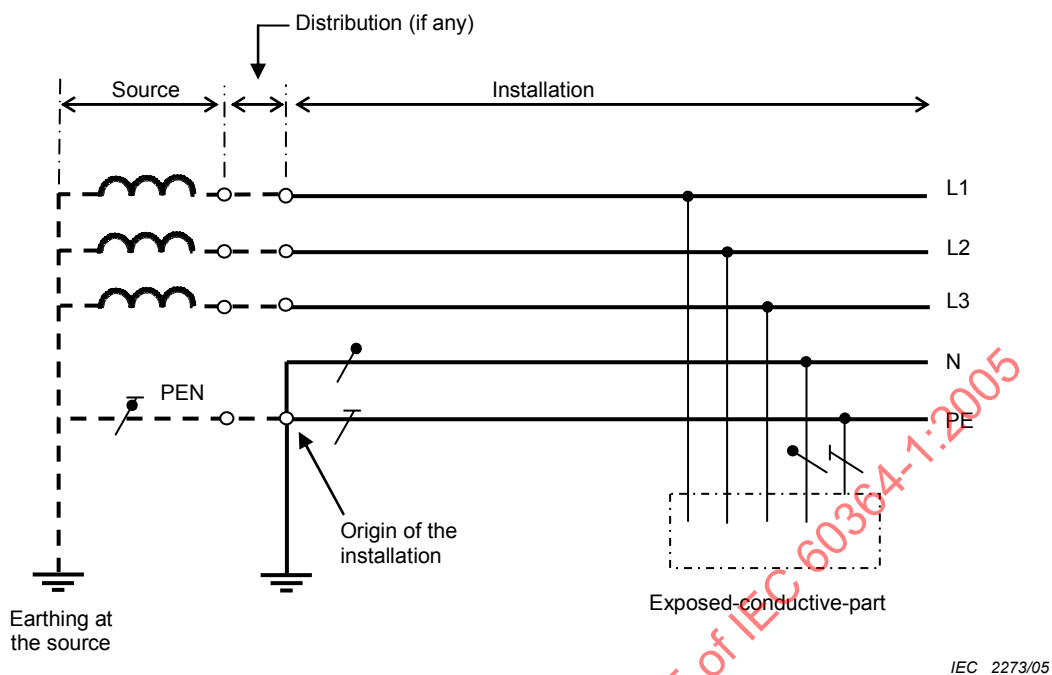


IEC 2272/05

Neutral and protective conductor functions combined in a single conductor in a part of the system

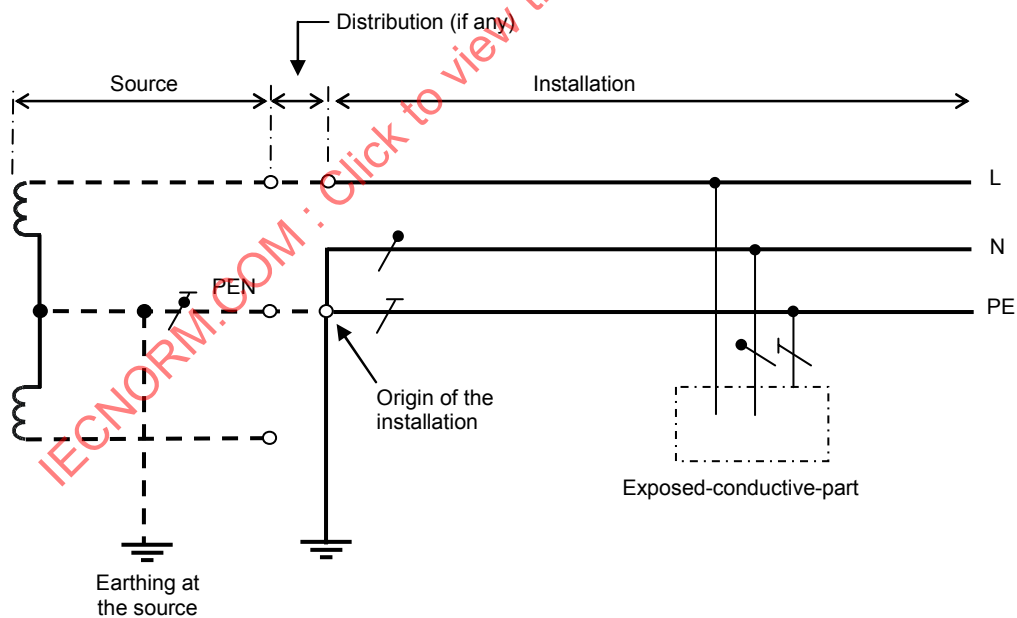
NOTE Additional earthing of the PEN or PE in the installation may be provided.

Figure 31B1 – TN-C-S system 3-phase, 4-wire, where the PEN is separated into PE and N elsewhere in the installation



NOTE Additional earthing of the PEN in the distribution and of the PE in the installation may be provided.

Figure 31B2 – TN-C-S system 3-phase, 4-wire where the PEN is separated into PE and N at the origin of the installation



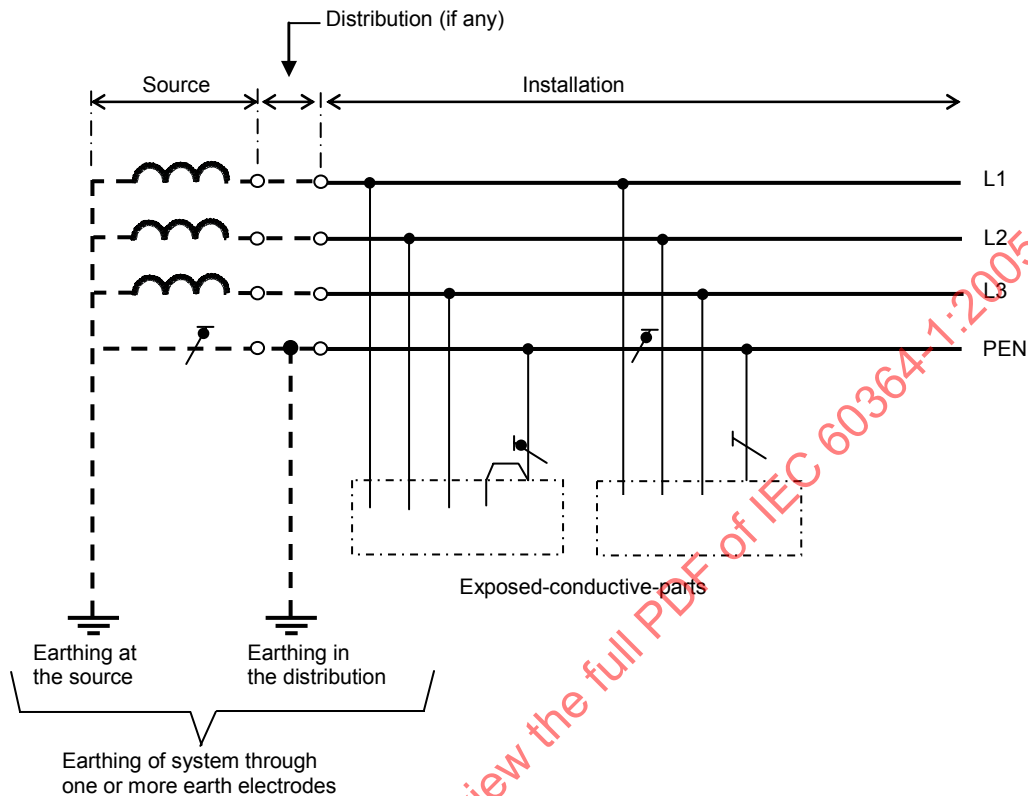
Neutral and protective conductor functions combined in a single conductor in a part of the system.

NOTE Additional earthing of the PEN in the distribution and of the PE in the installation may be provided

Figure 31B3 – TN-C-S system – single-phase, 2-wire where the PEN is separated into PE and N at the origin of the installation

- TN-C system in which neutral and protective conductor functions are combined in a single conductor throughout the system (see Figure 31C).

NOTE For symbols, see explanation given in 312.2.



IEC 2275/05

NOTE Additional earthing of the PEN in the installation may be provided.

Figure 31C – TN-C system with neutral and protective conductor functions combined in a single conductor throughout the system

312.2.1.2 Multiple source systems

NOTE The multiple source system is shown for the TN system with the unique aim of providing EMC. The multiple source system is not shown for IT and TT systems because these systems are generally compatible with regard to EMC.

In the case of an inappropriate design of an installation forming part of a TN system with multiple sources some of the operating current may flow through unintended paths. These currents may cause

- fire;
- corrosion;
- electromagnetic interference.

The system shown in Figure 31D is a system where minor partial operating currents flow as currents through unintended paths. The essential design rules shown in Figure 31D from a) to d) are given in the legend below Figure 31D.

The marking of the PE conductor shall be in accordance with IEC 60446.

Any extension of the system shall be taken into account with regard to the proper functioning of the protective measures.

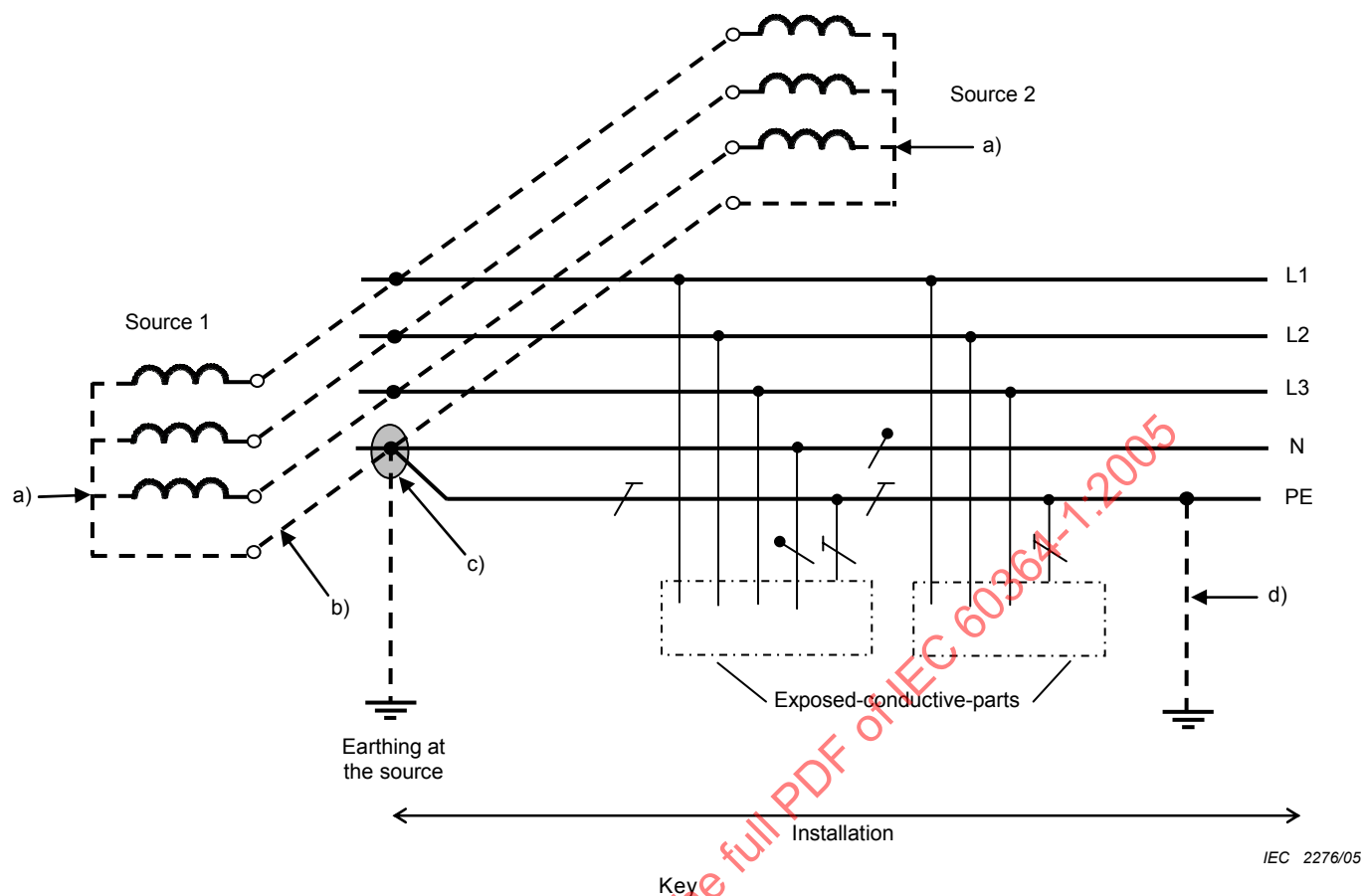
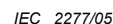


Figure 31D – TN-C-S multiple source system with separate protective conductor and neutral conductor to current using equipment

In industrial plants with only 2-phase loads and 3-phase loads between line conductors, it is not necessary to provide a neutral conductor (see Figure 31E). In this case, the protective conductor should have multiple connections to earth.



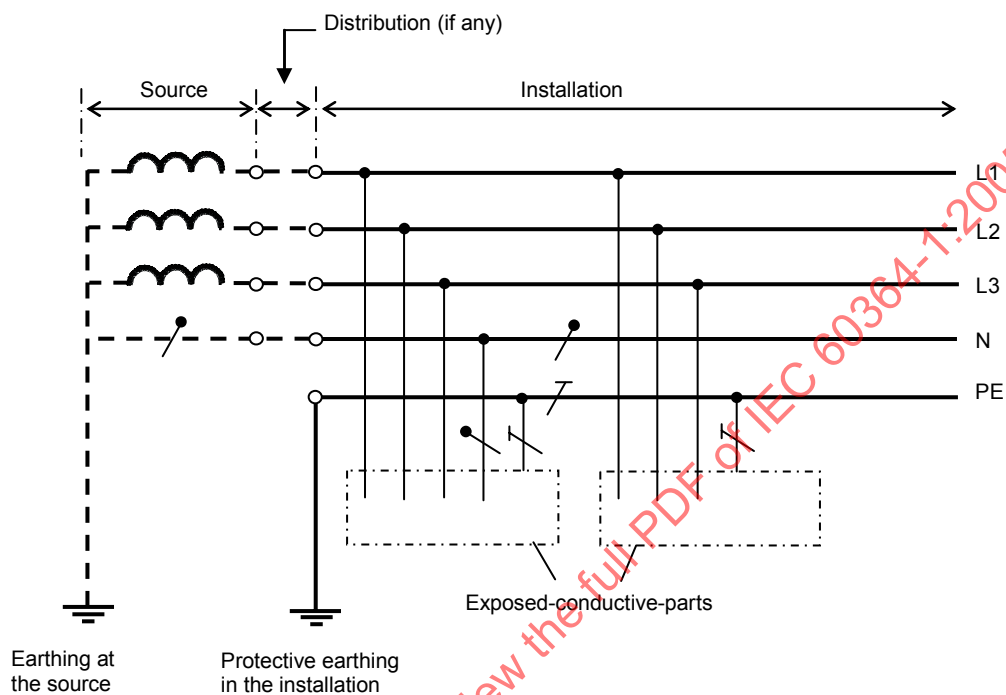
- a) No direct connection from either the transformer neutral point or the generator star point to earth is permitted.
- b) The interconnection conductor between either the neutral points of the transformers or the generator star points shall be insulated. The function of this conductor is like a PEN; however, it shall not be connected to current-using equipment.
- c) Only one connection between the interconnected neutral points of the sources and the PE shall be provided. This connection shall be located inside the main switchgear assembly.
- d) Additional earthing of the PE in the installation may be provided.

Figure 31E – TN multiple source system with protective conductor and no neutral conductor throughout the system for 2- or 3-phase load

312.2.2 TT system

The TT system has only one point directly earthed and the exposed-conductive-parts of the installation are connected to earth electrodes electrically independent of the earth electrode of the supply system (see Figures 31F1 and 31F2):

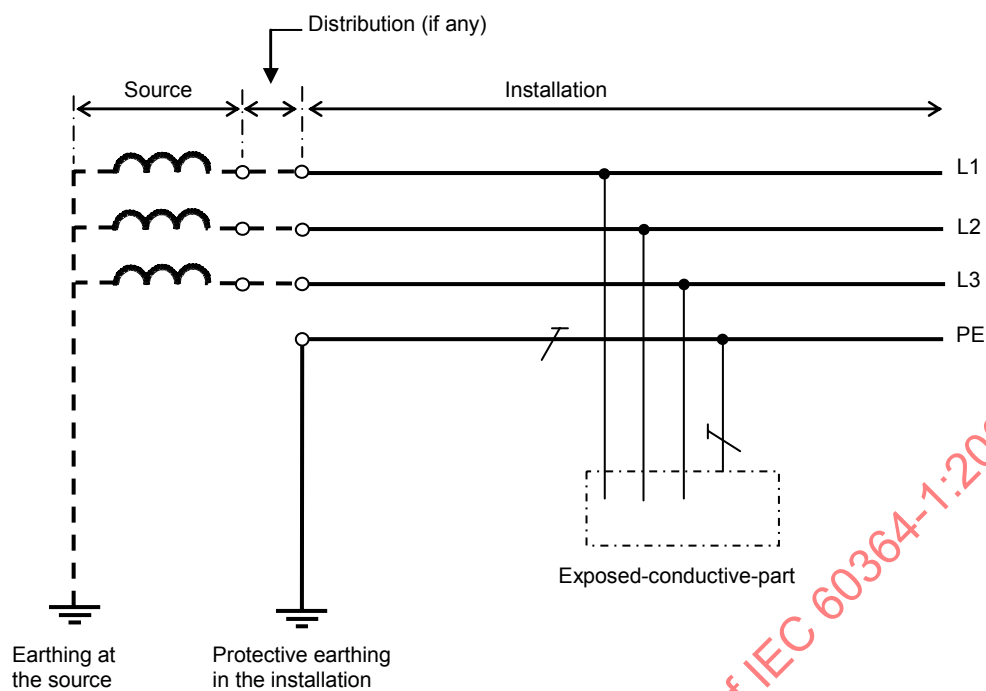
NOTE 1 In Sweden TT systems are only allowed under special conditions.



IEC 2278/05

NOTE 2 Additional earthing of the PE in the installation may be provided.

Figure 31F1 – TT system with separate neutral conductor and protective conductor throughout the installation



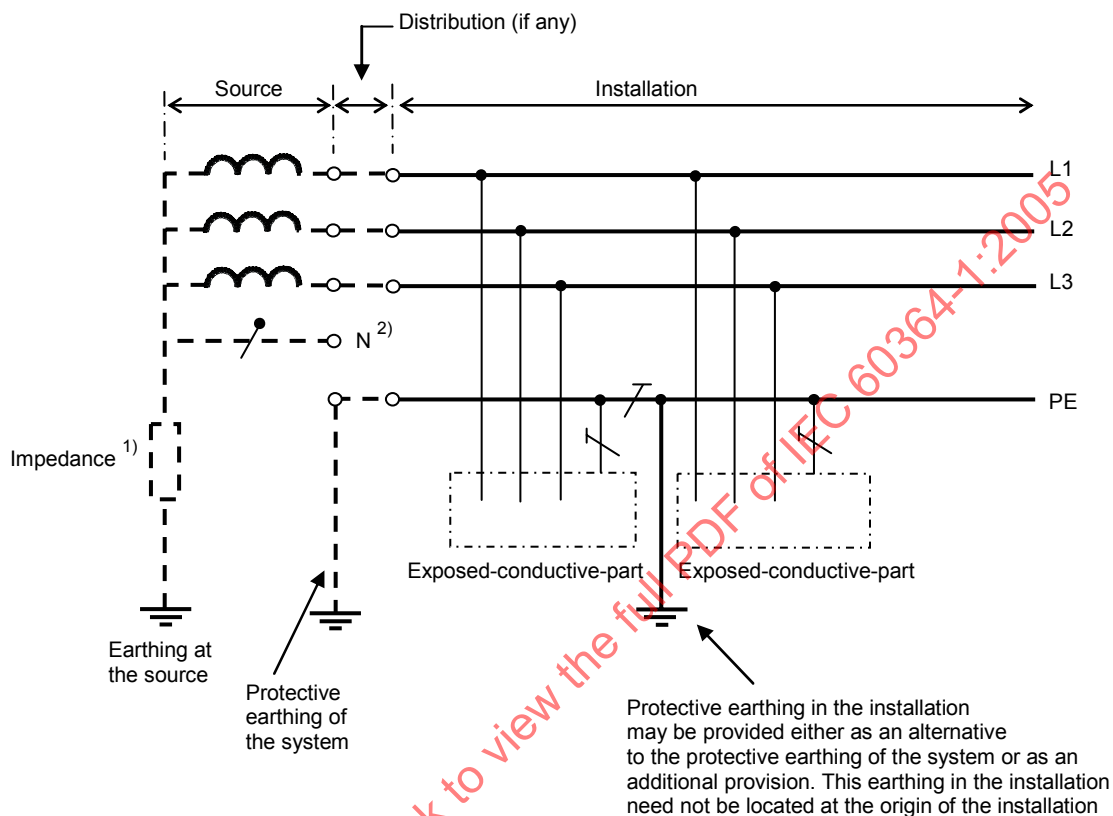
IEC 2279/05

NOTE Additional earthing of the PE in the installation may be provided.

Figure 31F2 – TT system with earthed protective conductor and no distributed neutral conductor throughout the installation

312.2.3 IT system

The IT power system has all live parts isolated from earth or one point connected to earth through an impedance. The exposed-conductive-parts of the electrical installation are earthed independently or collectively or to the earthing of the system according to 411.6 of IEC 60364-4-41:2005 (see Figures 31G1 and 31G2):



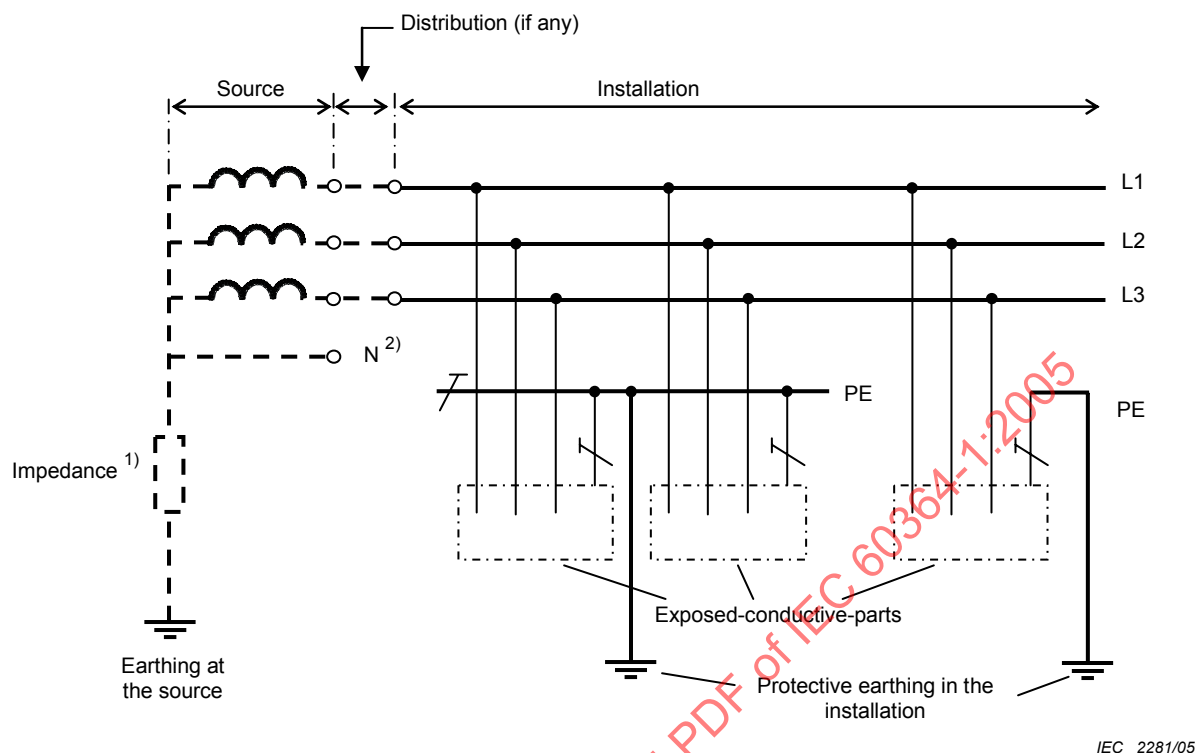
IEC 2280/05

NOTE Additional earthing of the PE in the installation may be provided.

¹⁾ The system may be connected to earth via a sufficiently high impedance. This connection may be made, for example, at the neutral point, artificial neutral point, or a line conductor.

²⁾ The neutral conductor may or may not be distributed.

Figure 31G1 – IT system with all exposed-conductive-parts interconnected by a protective conductor which is collectively earthed



NOTE Additional earthing of the PE in the installation may be provided.

¹⁾ The system may be connected to earth via a sufficiently high impedance.

²⁾ The neutral conductor may or may not be distributed.

Figure 31G2 – IT system with exposed-conductive-parts earthed in groups or individually

312.2.4 DC systems

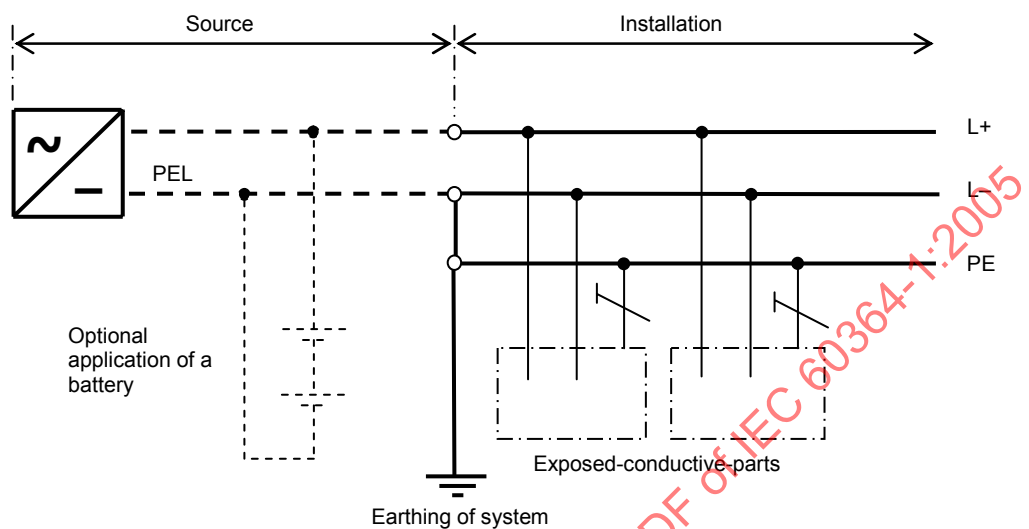
Type of system earthing for direct current (d.c.) systems.

Where the following Figures 31H to 31M show earthing of a specific pole of a two-wire d.c. system, the decision whether to earth the positive or the negative pole shall be based upon operational circumstances or other considerations, for example, avoidance of corrosion effects on line conductors and earthing arrangements.

312.2.4.1 TN-S-system

The earthed line conductor for example L– in type a) or the earthed mid-point conductor M in type b) is separated from the protective conductor throughout the installation.

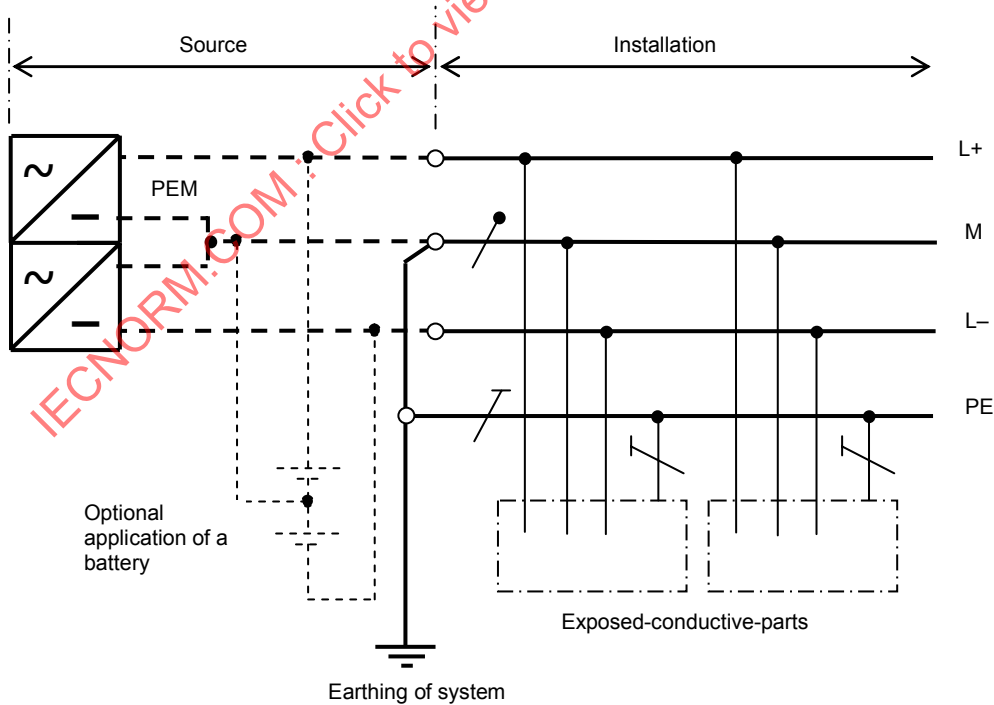
Type a)



IEC 2282/05

NOTE 1 Additional earthing of the PE in the installation may be provided.

Type b)



IEC 2283/05

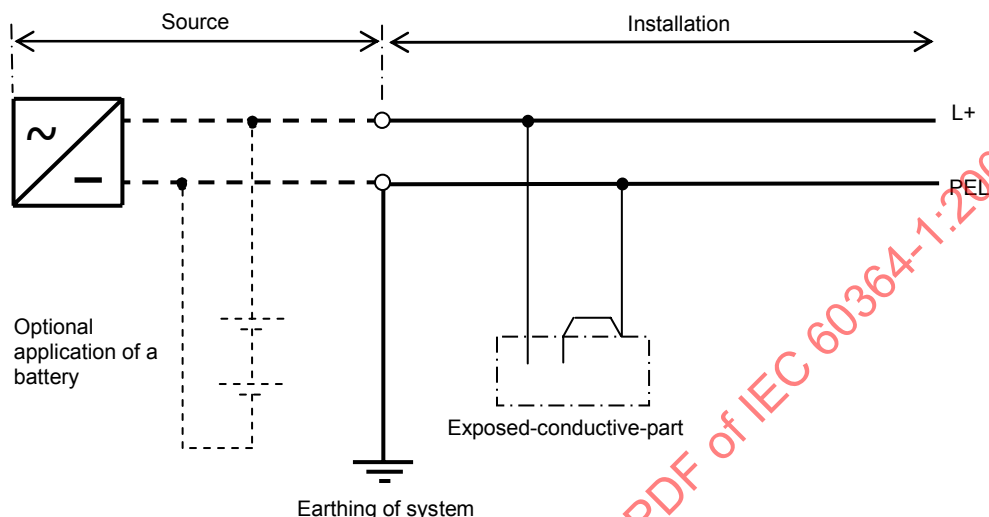
NOTE 2 Additional earthing of the PE in the installation may be provided.

Figure 31H – TN-S d.c. system

312.2.4.2 TN-C-system

The functions of the earthed line conductor for example L– and of the protective conductor are in type a) combined in one single conductor PEL throughout the installation, or the earthed mid-point conductor M and the protective conductor are combined in type b) in one single conductor PEM throughout the installation.

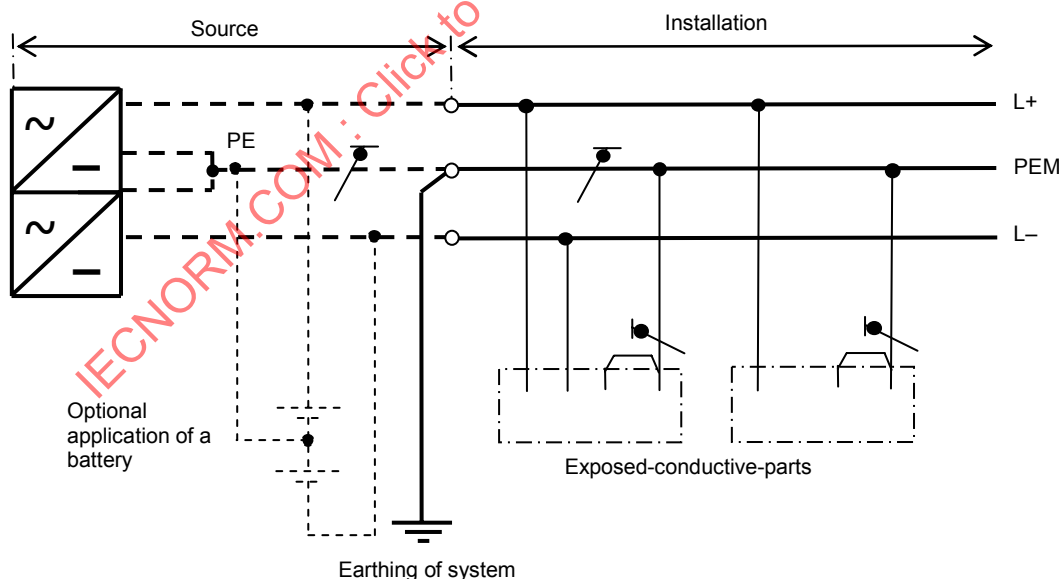
Type a)



IEC 2284/05

NOTE 1 Additional earthing of the PEL in the installation may be provided.

Type b)



IEC 2285/05

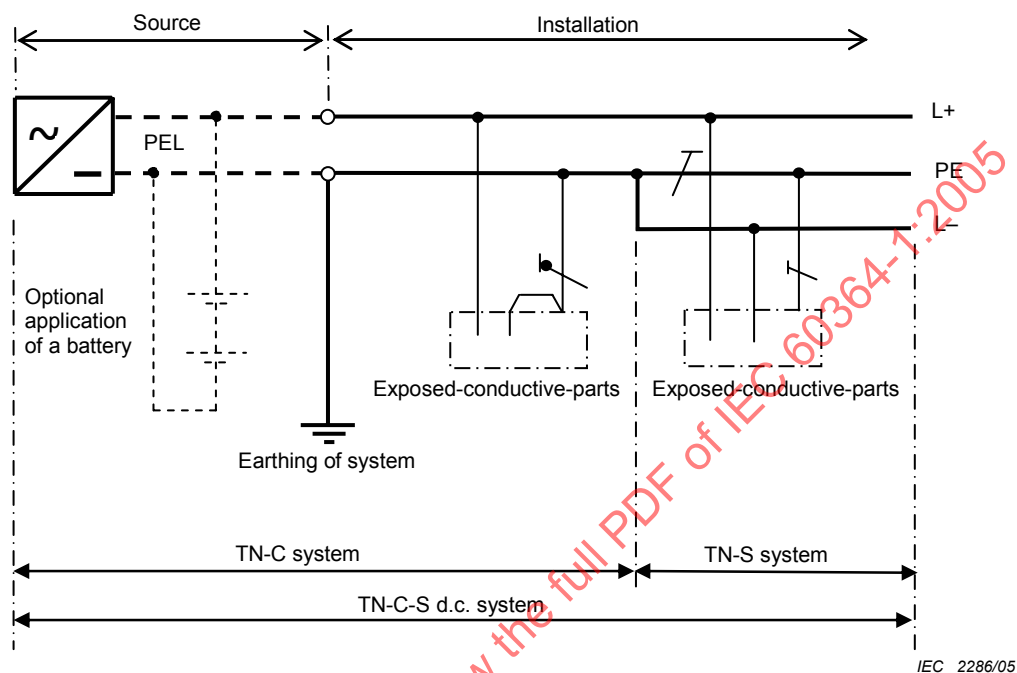
NOTE 2 Additional earthing of the PEM in the installation may be provided.

Figure 31J – TN-C d.c. system

312.2.4.3 TN-C-S-system

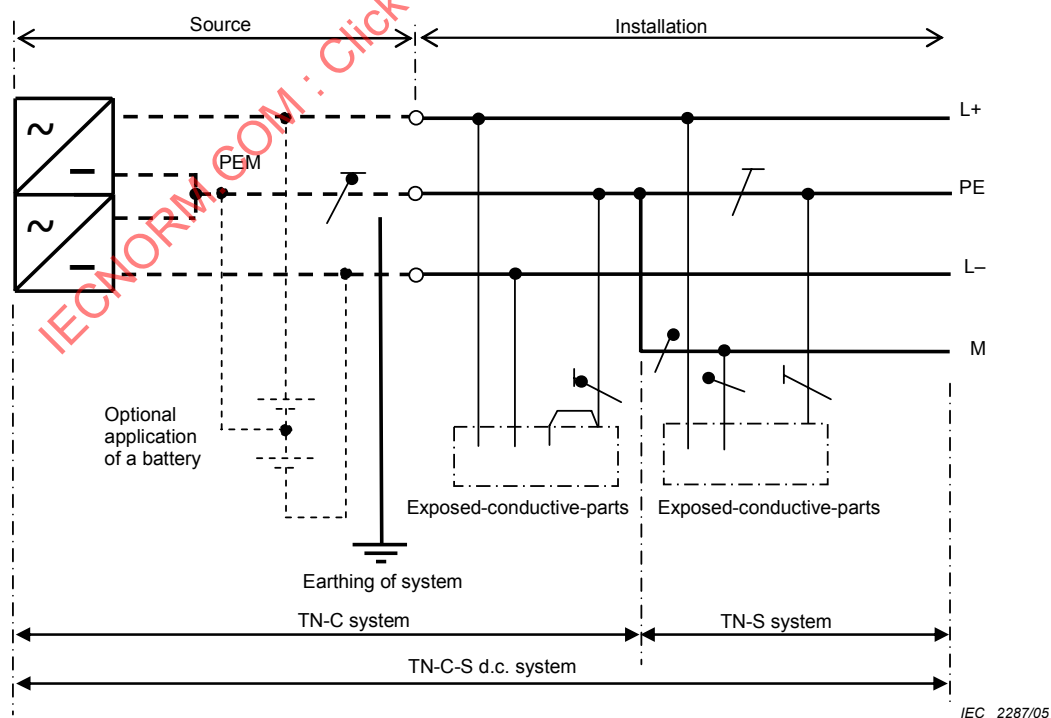
The functions of the earthed line conductor for example L– in type a) and of the protective conductor are combined in one single conductor PEL in a part of the installation, or the earthed mid-wire conductor M in type b) and the protective conductor are combined in one single conductor PEM in a part of the installation.

Type a)



NOTE 1 Additional earthing of the PE in the installation may be provided.

Type b)

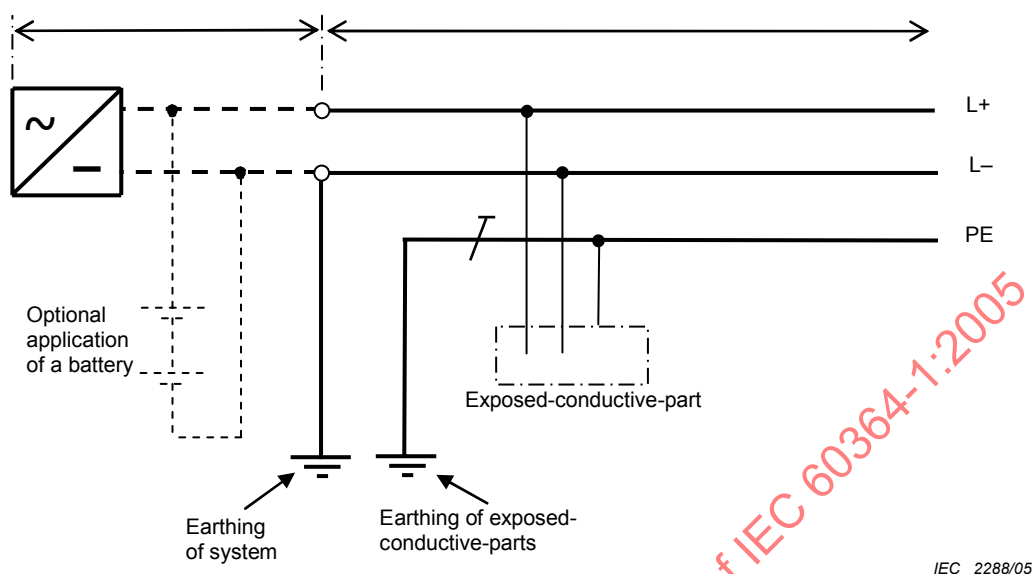


NOTE 2 Additional earthing of the PE in the installation may be provided.

Figure 31K – TN-C-S d.c. system

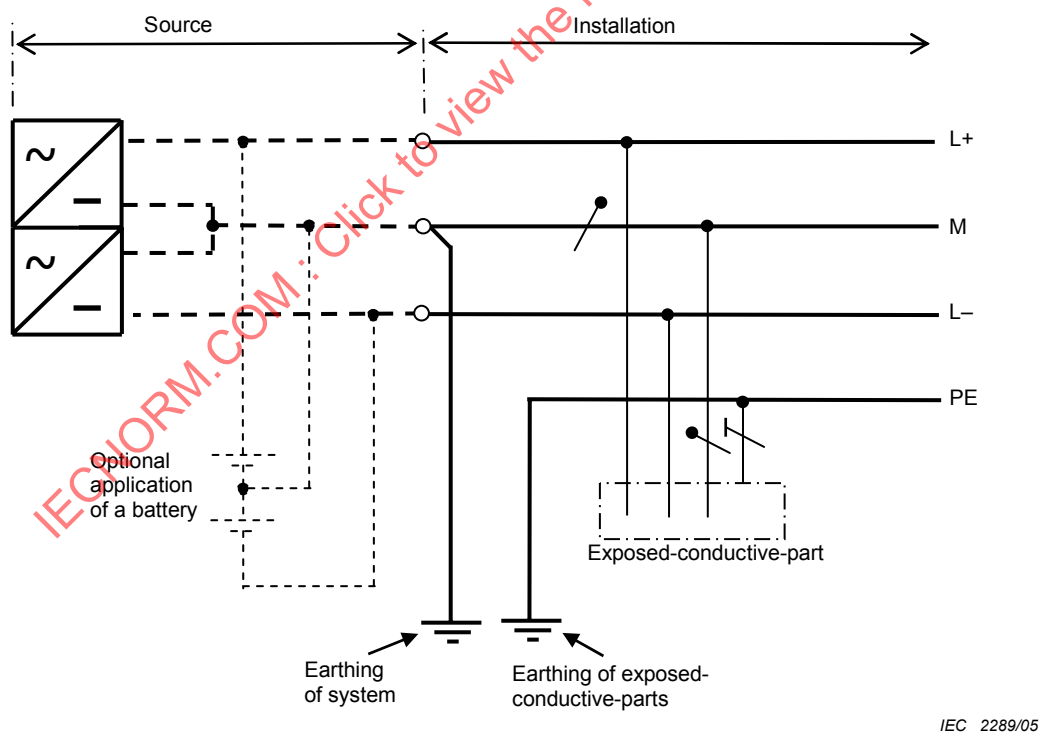
312.2.4.4 TT-system

Type a)



NOTE 1 Additional earthing of the PE in the installation may be provided.

Type b)

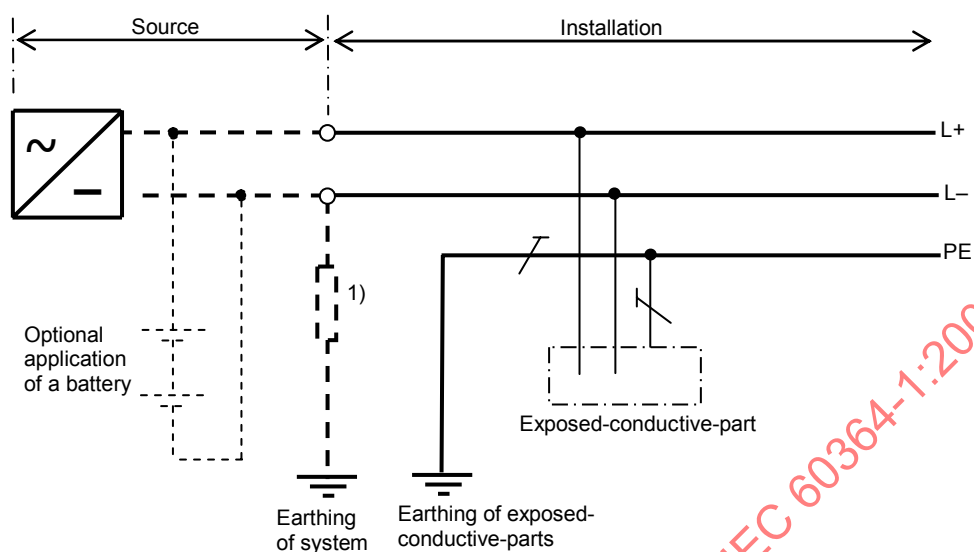


NOTE 2 Additional earthing of the PE in the installation may be provided.

Figure 31L – TT d.c. system

312.2.4.5 IT-system

Type a)

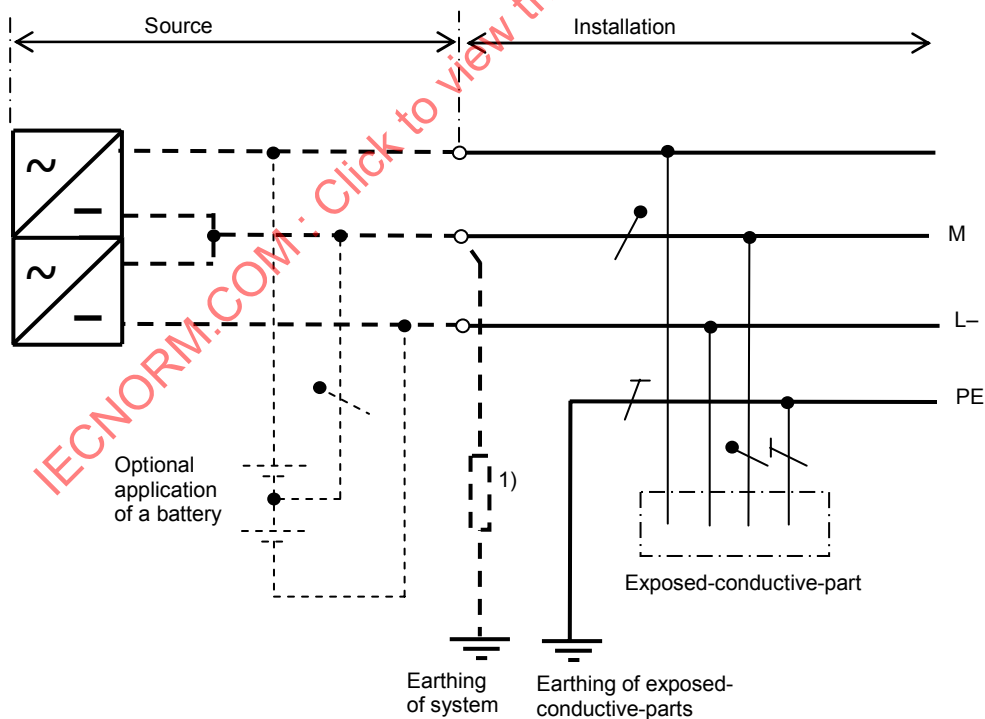


IEC 2290/05

¹⁾ The system may be connected to earth via a sufficiently high impedance.

NOTE 1 Additional earthing of the PE in the installation may be provided.

Type b)



IEC 2291/05

¹⁾ The system may be connected to earth via a sufficiently high impedance.

NOTE 2 Additional earthing of the PE in the installation may be provided.

Figure 31M – IT d.c. system

313 Supplies

313.1 General

313.1.1 The following characteristics of the supply or supplies, from whatever source, and the normal range of those characteristics where appropriate, shall be determined by calculation, measurement, enquiry or inspection:

- the nominal voltage(s);
- the nature of the current and frequency;
- the prospective short-circuit current at the origin of the installation;
- the earth fault loop impedance of that part of the system external to the installation;
- the suitability for the requirements of the installation, including the maximum demand; and
- the type and rating of the overcurrent protective device acting at the origin of the installation.

These characteristics shall be ascertained for an external supply and shall be determined for a private source. These requirements are equally applicable to main supplies and to safety services and standby supplies.

313.2 Supplies for safety services and standby systems

Where the provision of safety services is required, for example, by the authorities concerned with fire precautions and other conditions for emergency evacuation of the premises, and/or where the provision of standby supplies is required by the person specifying the installation, the characteristics of the sources of supply for safety services and/or standby systems shall be separately assessed. Such supplies shall have adequate capacity, reliability and rating and appropriate change-over time for the operation specified.

For further requirements for supplies for safety services, see Clause 35 hereafter and Clause 556 of IEC 60364-5-55. For standby systems, there are no particular requirements in this standard.

314 Division of installation

314.1 Every installation shall be divided into circuits, as necessary, to

- avoid danger and minimize inconvenience in the event of a fault;
- facilitate safe inspection, testing and maintenance (see also IEC 60364-5-53);
- take account of danger that may arise from the failure of a single circuit such as a lighting circuit;
- reduce the possibility of unwanted tripping of RCDs due to excessive PE conductor currents not due to a fault;
- mitigate the effects of EMI;
- prevent the indirect energizing of a circuit intended to be isolated.

314.2 Separate distribution circuits shall be provided for parts of the installation which need to be separately controlled, in such a way that those circuits are not affected by the failure of other circuits.

32 Classification of external influences

NOTE This clause has been transferred to IEC 60364-5-51.

33 Compatibility

33.1 Compatibility of characteristics

An assessment shall be made of any characteristics of equipment likely to have harmful effects upon other electrical equipment or other services or likely to impair the supply, for example, for coordination with concerned parties. Those characteristics include, for example:

- transient overvoltages;
- undervoltage;
- unbalanced loads;
- rapidly fluctuating loads;
- starting currents;
- harmonic currents;
- d.c. feedback;
- high-frequency oscillations;
- earth leakage currents;
- necessity for additional connections to earth;
- excessive PE conductor currents not due to a fault.

33.2 Electromagnetic compatibility

All electrical equipment shall meet the appropriate electromagnetic compatibility (EMC) requirements, and shall be in accordance with the relevant EMC standards.

Consideration shall be given by the planner and designer of the electrical installations to measures reducing the effect of induced voltage disturbances and electromagnetic interferences (EMI).

Measures are given in IEC 60364-4-44.

34 Maintainability

An assessment shall be made of the frequency and quality of maintenance the installation can reasonably be expected to receive during its intended life. Where an authority is responsible for the operation of the installation, that authority shall be consulted. Those characteristics are to be taken into account in applying the requirements of Parts 4 to 6 of IEC 60364 so that, having regard to the frequency and quality of maintenance expected:

- any periodic inspection and testing, maintenance and repairs likely to be necessary during the intended life can be readily and safely carried out, and
- the effectiveness of the protective measures for safety during the intended life shall remain, and
- the reliability of equipment for proper functioning of the installation is appropriate to the intended life.

35 Safety services

35.1 General

NOTE 1 The need for safety services and their nature are frequently regulated by statutory authorities whose requirements have to be observed.

NOTE 2 Examples of safety services are: emergency escape lighting, fire alarm systems, installations for fire pumps, fire brigade lifts, smoke and heat extraction equipment.

The following sources for safety services are recognized:

- storage batteries;
- primary cells;
- generator sets independent of the normal supply;
- a separate feeder of the supply network effectively independent of the normal feeder (see 556.4.4 of IEC 60364-5-55).

35.2 Classification

A safety service is either:

- a non-automatic supply, the starting of which is initiated by an operator, or
- an automatic-supply, the starting of which is independent of an operator.

An automatic supply is classified as follows according to change-over time:

- no-break: an automatic supply which can ensure a continuous supply within specified conditions during the period of transition, for example as regards variations in voltage and frequency;
- very short break: an automatic supply available within 0,15 s;
- short break: an automatic supply available within 0,5 s;
- medium break: an automatic supply available within 15 s;
- long break: an automatic supply available in more than 15 s.

36 Continuity of service

An assessment shall be made for each circuit of any need for continuity of service considered necessary during the intended life of the installation. The following characteristics should be considered:

- selection of the system earthing,
- selection of the protective device in order to achieve discrimination,
- number of circuits,
- multiple power supplies,
- use of monitoring devices.

Annex A (informative)

Numbering system and plan of IEC 60364 series

Table A.1 – Numbering system of IEC 60364 series

Arabic numerals only are used (except for tables and figures, see below). The various divisions and subdivisions of the publication are identified as follows.		Examples
Parts	Sequentially by a single number (one or two digits)	41
Clauses	Sequentially within each part by the part number followed by a single number, with no points	413
Subclauses	Sequentially within each clause followed by a point and then the subclause number	413.5
Further subclauses (if necessary)	Sequentially within each subclause followed by a further point and subclause number	542.1.1
Unnumbered subclauses	Where introductory or general clauses appear before the start of a given clause, zeros are used in the positions normally occupied by the clause numbers	400.1
Tables and figures	By the part number in which they appear, followed alphabetically by a capital letter	Table 41A

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60364-1:2005

Table A.2 – Plan of IEC 60364 series: Low-voltage electrical installations

Part No.	Title
Part 1	Fundamental principles, assessment of general characteristics, definitions
11	Scope
12	Normative references
13	Fundamental principles
20	Definitions
30	Assessment of general characteristics
31	Purposes, supplies and structure
32	Classification of external influences
33	Compatibility
34	Maintainability
35	Safety services
36	Continuity of service
Annex A	Numbering system and plan of IEC 60364-1
Annex B	Definitions
Annex C	Comparison of the structure
Part 4	Protection for safety
Part 4-41	Protection against electric shock (protection against direct and indirect contact)
Part 4-42	Protection against thermal effects (of equipment during normal operation)
Part 4-43	Protection against overcurrent (for conductors and cables)
Part 4-44	Protection against voltages disturbances and electromagnetic disturbances
Part 5	Selection and erection of electrical equipment
Part 5-51	Common rules (for example, principles for selection and erection)
Part 5-52	Wiring systems
Part 5-53	Isolation, switching and control
Part 5-54	Earthing arrangements, protective conductors and protective bonding conductors
Part 5-55	Other equipment
Part 6	Verification

Part No.	Title
Part 7	Requirements for special installations or locations
NOTE Part 7 deviates from Parts 1 to 6 in that it is divided into clauses in order to have more than nine clauses available for these additional regulations.	
Part 7-701	Location containing a bath tub or shower basin
Part 7-702	Swimming pools and other basins
Part 7-703	Rooms and cabins containing sauna heaters
Part 7-704	Construction and demolition site installation
Part 7-705	Electrical installations of agricultural and horticultural premises
Part 7-706	Restrictive conducting locations
Part 7-707	Earthing requirements for the installation of data processing equipment
Part 7-708	Caravan parks and caravans
Part 7-709	Marinas and pleasure craft
Part 7-710	Medical locations
Part 7-711	Exhibitions, shows and stands
Part 7-712	Solar photovoltaic (PV) power supply systems
Part 7-713	Furniture
Part 7-714	External lighting installations
Part 7-715	Extra-low-voltage lighting installations
Part 7-717	Mobile or transportable units
Part 7-740	Temporary electrical installations for structures, amusement devices and booths at fairgrounds, amusement parks and circuses

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60364-1:2005

Annex B (informative)

Definitions – Application guide and explanations to selected terms of IEC 60050–826 (IEV 826 – Electrical installations)

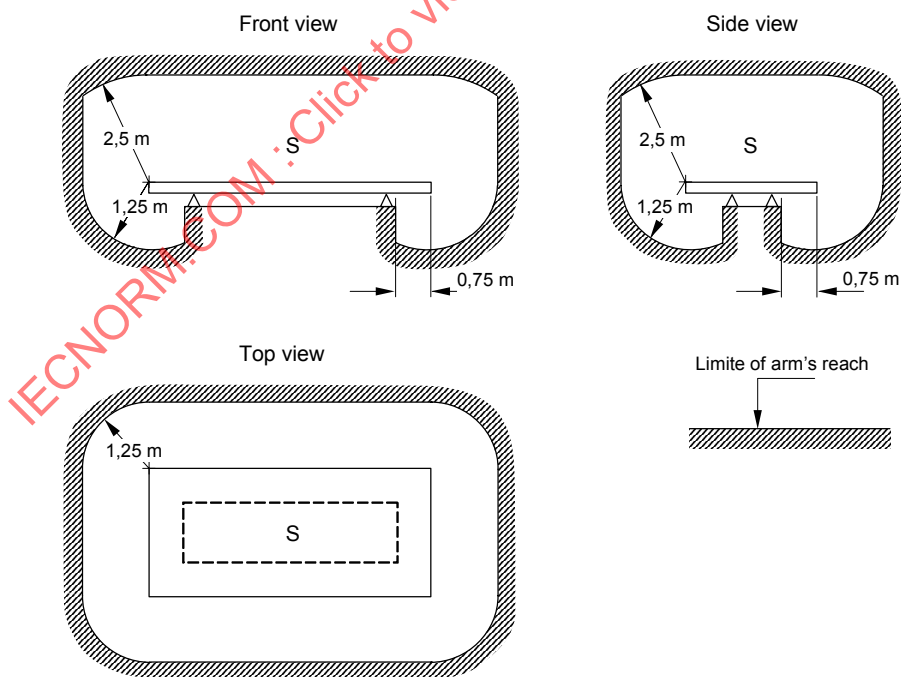
NOTE For IEC 60364 series, the definitions of IEC 60050-826 apply.

B.1.0 (21.0) Scope

This guide is applicable to electrical installations of buildings. It contains explanatory notes on terms used in IEC 60364 series, listed in sections 10 to 18 of IEC 60050(826). The notes are intended to facilitate the application of terms.

	Term	Note
B.1.10	Characteristics of electrical installations (section 826-10)	
B.1.10.1	origin of the electrical installation (826-10-02)	An electrical installation may have more than one origin
B.1.10.2	ambient temperature (826-10-03)	It is assumed that the ambient temperature includes the effects of all other equipment installed in the same location. The ambient temperature to be considered for the equipment is the temperature at the place where the equipment is to be installed resulting from the influence of all other equipment and heat sources in the same location, when operating, not taking into account the thermal contribution of the equipment to be installed
B.1.10.3	electric supply system for safety services (826-10-04)	Safety services are often a statutory requirement in premises open to the public, in very high buildings and in certain industrial premises
B.1.10.4	standby electric supply system (826-10-07)	Standby supplies are necessary, for example, to avoid interruption of continuous industrial processes or data processing
B.1.11	Voltages and currents (section 826-11)	
B.1.11.1	nominal voltage (of an electrical installation) (826-11-01)	Transient overvoltages, due for example to switching operations, and temporary variations in the voltage due to abnormal conditions, such as faults in the supply system, are not taken into account
B.1.11.2	design current (of an electric circuit) (826-11-10)	The design current is determined taking into account diversity. When conditions are variable, the design current is the continuous current which would bring the circuit components to the same temperature This current is denoted I_B
B.1.11.3	(continuous) current-carrying capacity ampacity (US) (826-11-13)	This current is denoted I_Z
B.1.11.4	overcurrent (826-11-14)	An overcurrent may or may not have harmful effects, depending on its magnitude and duration. Overcurrents may be the result of overloads in current-using equipment or faults such as short circuits or earth faults
B.1.11.5	conventional operating current (of a protective device) (826-11-17)	The conventional operating current is greater than the rated current or current setting of the device, and the conventional time varies according to the type and rated current of the protective device. For fuses, this current is called the "conventional fusing current". For circuit-breakers, this current is called the "conventional operating current"

	Term	Note
B.1.12	Electric shock and protective measures (section 826-12)	
B.1.12.1	extraneous-conductive-part (826-12-11)	Extraneous-conductive-parts may be – metallic parts of the building structure; – metal pipe systems for gas, water, heating, etc.; – non-insulating floors and walls
B.1.12.2	simultaneously accessible parts (826-12-12)	In the context of basic protection (protection against direct contact), a live part may be accessible with – another live part; or – an exposed-conductive-part; or – an extraneous-conductive-part; or – a protective conductor; or – soil or conductive floor. The following may constitute simultaneously accessible parts in the context of fault protection (protection against indirect contact): – exposed-conductive-parts; – extraneous-conductive-parts; – protective conductors; – soil or conductive floor. In relation to the definition of IEC 826-12-12, it should be noted that the word 'touched' signifies any contact with any part of the body (hand, foot, head, etc.)
B.1.12.3	arm's reach (826-12-19)	This space is by convention limited as shown in Figure B.1



IEC 2292/05

S = surface expected to be occupied by persons

Figure B.1 – Zone of arm's reach

	Terms	Note
B.1.13	Earthing and bonding (section 826-13)	
B.1.13.1	(local) earth (local) ground (US) (826-13-02)	In the proximity of an earth electrode, the potential may not be zero
B.1.13.2	earthing conductor grounding conductor (US) (826-13-12)	The non-insulated parts of earthing conductors which are buried in the ground are regarded as forming part of the earthing arrangement (826-13-04)
B.1.13.3	equipotential bonding (826-13-19)	Distinction is made between – (main) protective equipotential bonding; – supplementary equipotential bonding; – earth-free local equipotential bonding; – functional equipotential bonding
B.1.14	Electric circuits (section 826-14)	
B.1.14.1	(electric) circuit (of an electrical installation) (826-14-01)	A circuit comprises live conductors, protective conductors (if any), protective device and associated switchgear, controlgear and accessories A protective conductor may be common to several circuits
B.1.14.2	neutral conductor (826-14-07)	In certain instances, and under specified conditions, the functions of neutral conductor and protective conductor may be combined in a single conductor (see definition of PEN conductor (826-13-25))
B.1.16	Other equipment (section 826-16)	
B.1.16.1	hand-held equipment (826-16-05)	This means equipment whose functioning relies on constant manual support or guidance
B.1.16.2	stationary equipment (826-16-06)	Example: The value of this mass is 18 kg in IEC standards relating to household appliances
B.1.17	Isolation and switching (section 826-17)	
B.1.17.1	isolation (826-17-01)	The function of isolation contributes to provide the safety of personnel prior to the execution of work, repairs, fault location or the replacement of equipment

Annex C

(informative)

Comparison of the structure of IEC 60364-1 fourth edition 2001 and IEC 60364-1 fifth edition 2005

IEC 60364-1

Edition 2001

Edition 2005

11	11
11.1	11.1
11.2	11.2
11.3	11.3
11.4	11.4
11.5	11.5
11.6	30
12	12
13	13
131	131
131.1	131.1
131.1.1	131.2
131.1.1	131.2.1
131.1.2	131.2.2
131.2	131.3
131.3	131.4
131.4	131.5
131.5	131.6
131.5.1	131.6.1
131.5.2	131.6.2
not available	131.6.3
not available	131.6.4
not available	131.7
132	132
132.1	132.1
132.2	132.2
132.2.1	132.2.1
132.2.2	132.2.2
132.2.3	132.2.3
132.2.4	132.2.4
132.2.5	132.2.5
132.3	132.3
132.4	132.4
132.5	132.5
132.6	132.6
132.7	132.7
132.8	132.8
132.9	132.9
132.10	132.10
132.11	132.11
132.12	132.12
not available	132.13
133	133
133.1	133.1
133.2	133.2
133.2.1	133.2.1
133.2.2	133.2.2
133.2.3	133.2.3
133.2.4	133.2.4
133.3	133.3

133.4	133.4
134	134
134.1	134.1
134.1.1	134.1.1
134.1.2	134.1.2
134.1.3	134.1.3
134.1.4	134.1.4
134.1.5	134.1.5
134.1.6	134.1.6
not available	134.1.7
not available	134.1.8
not available	134.1.9
134.2	134.2
not available	134.3
not available	20
30	30
31	31
311	311
312	312
312.1	312.1
312.1	312.1.1
312.1	312.1.2
312.2	312.2
312.2.1	312.2.1
312.2.1	312.2.1.1
not available	312.2.1.2
312.2.2	312.2.2
312.2.3	312.2.3
312.2.4	312.2.4
312.2.4	312.2.4.1
312.2.4	312.2.4.2
312.2.4	312.2.4.3
312.2.4	312.2.4.4
312.2.4	312.2.4.5
313	313
313.1	313.1
313.1.1	313.1.1
313.1.2	313.1.1
313.2	313.2
314	314
314.1	314.1
314.2	314.2
not available	32
33	33
33.1	33.1
33.2	33.2
34	34
340.1	34
340.2	not available
35	35
351	35.1
not available	35.2
not available	36
Annex A	Annex A
Annex B	Annex B
Not available	Annex C

Bibliography

IEC 61936-1, *Power installations exceeding 1 kV a.c.*

IEC 61024 (all parts), *Protection of structures against lightning*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60364-1:2005

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	51
11 Domaine d'application	12
12 Références normatives	55
13 Principes fondamentaux	56
131 Protection pour assurer la sécurité	56
131.1 Généralités	56
131.2 Protection contre les chocs électriques	56
131.3 Protection contre les effets thermiques	57
131.4 Protection contre les surintensités	57
131.5 Protection contre les courants de défaut	57
131.6 Protection contre les perturbations de tension et dispositions contre les influences électromagnétiques	57
131.7 Protection contre les interruptions de l'alimentation	58
132 Conception des installations électriques	58
132.1 Généralités	58
132.2 Caractéristiques de l'alimentation disponible ou de remplacement	58
132.3 Nature de la demande	59
132.4 Alimentation de sécurité ou de remplacement	59
132.5 Conditions d'environnement	59
132.6 Section des conducteurs	59
132.7 Type de canalisation et mode de pose des canalisations	60
132.8 Dispositifs de protection	60
132.9 Dispositifs de coupure d'urgence	60
132.10 Dispositifs de sectionnement	60
132.11 Prévention d'influence mutuelle destructrice	60
132.12 Accessibilité des matériels électriques	60
132.13 Documentation relative à l'installation électrique	61
133 Choix des matériels électriques	61
133.1 Généralités	61
133.2 Caractéristiques	61
133.3 Conditions d'installation	61
133.4 Prévention des effets néfastes	62
134 Réalisation et vérification des installations électriques	62
134.1 Réalisation	62
134.2 Vérification lors de la mise en service	63
134.3 Vérifications périodiques	63
20 Définitions	63
30 Détermination des caractéristiques générales	63
31 Objet, alimentations et structures	63
311 Demande maximale et diversité	63
312 Disposition des conducteurs et mise à la terre	63
312.1 Conducteurs actifs en fonction du courant	64
312.2 Types de schémas des liaisons à la terre	65

313	Alimentations	82
313.1	Généralités	82
313.2	Alimentations pour services de sécurité et alimentations de remplacement	82
314	Division des installations	82
32	Classification des influences externes	83
33	Compatibilité	83
33.1	Compatibilité des caractéristiques	83
33.2	Compatibilité électromagnétique	83
34	Maintenabilité	83
35	Installations de sécurité	74
35.1	Généralités	84
35.2	Classification	84
36	Continuité de service	84
Annexe A (informative) Système de numérotage de la série CEI 60364		85
Annexe B (informative) Définitions – Guide d'application et explications des termes choisis dans la CEI 60050-826 (VEI 826 – Installations électriques)		88
Annexe C (informative) Comparaison entre la structure de la CEI 60364-1: quatrième édition (2001) et celle de la CEI 60364-1: cinquième édition (2005)		91
Bibliographie		93
Figure 1 – Monophasé 2 conducteurs		64
Figure 2 – Monophasé 3 conducteurs		64
Figure 3 – Biphasé 3 conducteurs		64
Figure 4 – Triphasé 3 conducteurs		64
Figure 5 – Triphasé 4 conducteurs		65
Figure 6 – 2 conducteurs		65
Figure 7 – 3 conducteurs		65
Figure 31A1 – Schéma TN-S avec conducteur neutre et conducteur de protection distincts dans l'ensemble du schéma		66
Figure 31A2 – Schéma TN-S avec conducteur de phase mis à la terre et conducteur de protection distincts dans l'ensemble du schéma		67
Figure 31A3 – Schéma TN-S avec conducteur de protection mis à la terre et pas de distribution du conducteur neutre dans l'ensemble du schéma		67
Figure 31B1 – Schéma TN-C-S – Triphasé 4 conducteurs avec PEN séparé en PE et N en un point de l'installation		68
Figure 31B2 – Schéma TN-C-S – Triphasé 4 conducteurs avec PEN séparé en PE et N à l'origine de l'installation		69
Figure 31B3 – Schéma TN-C-S – Monophasé 2 conducteurs avec PEN séparé en PE et N à l'origine de l'installation		69
Figure 31C – Schéma TN-C avec fonctions de neutre et de protection confondues en un seul conducteur dans l'ensemble du schéma		70
Figure 31D – Schéma TN-C-S à sources multiples avec conducteur de protection et conducteur de neutre séparés dans l'ensemble du schéma		71
Figure 31E – Schéma TN à sources multiples avec conducteur de protection et absence de conducteur neutre dans l'ensemble du schéma		72

Figure 31F1 – Schéma TT avec conducteur de protection et conducteur de neutre séparés dans l'ensemble du schéma.	73
Figure 31F2 – Schéma TT avec conducteur de protection et absence de conducteur neutre dans l'ensemble du schéma	74
Figure 31G1 – Schéma IT avec toutes les masses interconnectées par un conducteur de protection mis collectivement à la terre	75
Figure 31G2 – Schéma IT avec toutes les masses mises à la terre en groupes ou individuellement.....	76
Figure 31H – Schéma TN-S en courant continu (d.c.)	77
Figure 31J – Schéma TN-C en courant continu (d.c.).....	78
Figure 31K – Schéma TN-C-S en courant continu (d.c.).....	79
Figure 31L – Schéma TT en courant continu (d.c.).....	80
Figure 31M – Schéma IT en courant continu (d.c.).....	81
Figure B.1 (21a) – Volume d'accessibilité	89
Tableau A.1 – Système de numérotage de la série CEI 60364	85
Tableau A.2 – Plan de la série CEI 60364: Installations électriques des bâtiments	86

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60364-1:2005

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES À BASSE TENSION –

**Partie 1: Principes fondamentaux, détermination
des caractéristiques générales, définitions**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60364-1 a été établie par le comité d'études 64 de la CEI: Installations électriques et protection contre les chocs électriques.

Cette cinquième édition annule et remplace la quatrième édition publiée en 2001. Cette édition constitue une révision technique.

Les principaux changements par rapport à l'édition précédente sont les suivants:

- les nouveaux matériels d'éclairage extérieur et d'installations analogues, les emplacements à usages médicaux, les unités mobiles et transportables, les alimentations photovoltaïques et les générateurs à basse tension ont été ajoutés au domaine d'application;
- dans l'Article 131 «Principes fondamentaux», la liste des dangers pouvant survenir dans les installations électriques est complétée par un nouveau paragraphe traitant de la protection contre les influences électromagnétiques et d'un autre traitant de la protection contre les coupures de l'alimentation;

- dans l'Article 132 «Conception», un nouveau paragraphe «Documentation relative aux installations électriques» a été ajouté;
- dans l'Article 134 «Mise en œuvre et vérification des installations électriques», un nouveau paragraphe «Vérifications périodiques» a été ajouté;
- l'ancien Article 312 «Types de schémas de distribution» est renommé en «Disposition des conducteurs et mise à la terre» et, dans les paragraphes appropriés, des nouvelles figures ont été ajoutées pour une meilleure compréhension des schémas en courant alternatif et en courant continu et leurs mises à la terre telles qu'appliquées par les pays membres de la CEI;
- dans le Paragraphe 33.1 «Compatibilité des caractéristiques», un point relatif aux courants importants dans le PE a été ajouté;
- un nouvel Article 36 «Continuité de service» a été ajouté;
- l'Annexe B a été alignée avec la seconde édition de la CEI 60050-826: 2004.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
64/1488/FDIS	64/1499/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La CEI 60364 comprend les parties suivantes, sous le titre général *Installations électriques à basse tension*:

Partie 1: Principes fondamentaux, détermination des caractéristiques générales, définitions

Partie 4: Protection pour assurer la sécurité

Partie 5: Choix et mise en œuvre des matériels électriques

Partie 6: Vérification

Partie 7: Règles pour les installations et emplacements spéciaux

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous «<http://webstore.iec.ch>» dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

Le contenu du corrigendum d'août 2009 a été pris en considération dans cet exemplaire.

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES À BASSE TENSION –

Partie 1: Principes fondamentaux, détermination des caractéristiques générales, définitions

11 Domaine d'application ¹

La CEI 60364-1 donne des règles pour la conception, la mise en œuvre et la vérification des installations électriques. Ces règles sont destinées à assurer la sécurité des personnes, des animaux et des biens contre les dangers et les dommages susceptibles de se produire lors d'une utilisation raisonnable des installations électriques et à assurer le fonctionnement correct de ces installations.

11.1 La CEI 60364-1 s'applique à la conception, à la mise en œuvre et aux vérifications des installations électriques telles que celles des:

- a) bâtiments à usage d'habitation;
- b) bâtiments à usage commercial;
- c) établissements recevant du public;
- d) établissements industriels;
- e) établissements agricoles et horticoles;
- f) bâtiments préfabriqués;
- g) caravanes, terrains de campement et installations analogues;
- h) chantiers, fêtes foraines, foires, expositions et autres installations temporaires;
- i) marinas;
- j) éclairages extérieurs et analogues (voir, néanmoins 11.3 e));
- k) locaux médicaux;
- l) unités mobiles ou transportables;
- m) réseaux photovoltaïques;
- n) groupes générateurs à basse tension.

NOTE Les établissements comprennent les surfaces et les accès aux bâtiments leur appartenant.

11.2 La CEI 60364-1 est applicable:

- a) aux circuits alimentés sous une tension nominale au plus égale à 1 000 V en courant alternatif et à 1 500 V en courant continu;
En courant alternatif, les fréquences préférentielles prises en compte dans cette norme sont 50 Hz, 60 Hz et 400 Hz. L'utilisation d'autres fréquences pour des applications particulières n'est pas exclue.
- b) aux circuits, autres que les circuits internes des appareils, fonctionnant sous une tension supérieure à 1 000 V à partir d'une installation de tension au plus égale à 1 000 V en courant alternatif, par exemple: circuits de lampes à décharge, dépoussiéreurs électrostatiques;

¹ Le système de numérotation est donné à l'Annexe A.

- c) à tout câblage et à toute canalisation qui ne font pas l'objet des normes relatives aux appareils d'utilisation;
- d) à toutes les installations d'utilisateur situées à l'extérieur des bâtiments;
- e) aux canalisations fixes de communication, de signalisation ou de commande (à l'exception de circuits internes des appareils);
- f) aux extensions ou modifications d'installations ainsi qu'aux parties des installations existantes affectées par ces extensions ou modifications.

NOTE Les exigences de la CEI 60364-1 sont destinées aux installations électriques, en général, mais dans certains cas, elles peuvent être complétées par des exigences ou recommandations d'autres normes de la CEI (par exemple pour des installations dans des atmosphères explosives gazeuses).

11.3 La CEI 60364-1 ne s'applique pas aux:

- a) matériels de traction électrique, y compris les gares de stockage et les matériels de signalisation;
- b) équipements électriques des automobiles, à l'exception de ceux traités en Partie 7;
- c) installations électriques à bord des navires et des plates-formes fixes ou mobiles en mer;
- d) installations électriques à bord des aéronefs;
- e) installations d'éclairage public faisant partie du domaine public;
- f) installations dans les mines et les carrières;
- g) matériels de réduction des perturbations radioélectriques, sauf dans la mesure où ils compromettent la sécurité des installations;
- h) clôtures électriques;
- i) installations de parafoudre (SPF) sur des bâtiments.

NOTE Les phénomènes atmosphériques sont couverts par la CEI 60364-1, mais seulement en ce qui concerne les conséquences sur les installations électriques (par exemple: choix des parafoudres).

- j) certains aspects des installations d'ascenseurs;
- k) équipements électriques des machines.

11.4 La CEI 60364-1 n'est pas prévue pour être applicable:

- aux réseaux de distribution d'énergie au public, ou
- aux installations de production et de transport pour ces réseaux.

NOTE 1 Les pays qui le désirent peuvent néanmoins employer cette norme en tout ou en partie pour ces applications.

NOTE 2 Conformément à la CEI 61936 donnant des règles communes pour la conception et la mise en œuvre d'installations électriques pour des réseaux de tension supérieure à 1 kV en courant alternatif et de fréquence nominale jusqu'à et y compris 60 Hz, il convient que les dispositifs de protection et de surveillance c.a. et c.c. soient conçus conformément à la série CEI 60364.

11.5 Les matériels électriques ne sont considérés qu'en ce qui concerne leur choix et leurs conditions d'installation.

Cela concerne également les ensembles de matériels électriques conformes aux normes qui leur sont applicables.

12 Références normatives

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

CEI 60038, *Tensions normales de la CEI*

CEI 60050(691), *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 691: Tarification de l'électricité*

CEI 60050-826, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 826: Installations électriques*

CEI 60364-4-41:2005, *Installations électriques à basse tension – Partie 4-41: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les chocs électriques*

CEI 60364-4-42, *Installations électriques des bâtiments – Partie 4-42: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les effets thermiques*

CEI 60364-4-43, *Installations électriques des bâtiments – Partie 4-43: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les surintensités*

CEI 60364-4-44, *Installations électriques des bâtiments – Partie 4-44: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les perturbations de tension et les perturbations électromagnétiques*

CEI 60364-5-51, *Installations électriques des bâtiments – Partie 5-51: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Règles communes*

CEI 60364-5-52, *Installations électriques des bâtiments – Partie 5-52: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Canalisations*

CEI 60364-5-53:2001, *Installations électriques des bâtiments – Partie 5-53: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Sectionnement, coupure et commande*

CEI 60364-5-54, *Installations électriques des bâtiments – Partie 5-54: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Mise à la terre, conducteurs de protection et conducteurs d'équipotentialité de protection*

CEI 60364-5-55:2001, *Installations électriques des bâtiments – Partie 5-55: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Autres matériels*

CEI 60445, *Principes fondamentaux et de sécurité pour les interfaces homme-machines, le marquage et l'identification – Identification des bornes de matériels et des extrémités de certains conducteurs désignés et règles générales pour un système alphanumérique*

CEI 60446, *Principes fondamentaux et de sécurité pour les interfaces homme-machines, le marquage et l'identification – Identification des conducteurs par des couleurs ou par des repères numériques*

CEI 60617-DB:2001², *Symboles graphiques pour schémas*

CEI 60721 (toutes les parties), *Classification des conditions d'environnement*

² «DB» se réfère à la base de données « on-line » de la CEI.

13 Principes fondamentaux

NOTE 1 Lorsque des pays, ne possédant pas encore de réglementation nationale concernant les installations électriques estiment nécessaire d'établir à cet effet des exigences légales, il est recommandé de limiter de telles exigences aux principes fondamentaux qui ne sont pas susceptibles de modifications fréquentes dues, notamment, à l'évolution des techniques. Le contenu de cet Article 13 peut être utilisé pour l'établissement de telles réglementations.

NOTE 2 Le présent article contient des exigences fondamentales. Dans d'autres parties de la norme (voir Tableau A.2), des exigences plus détaillées peuvent être données.

131 Protection pour assurer la sécurité

131.1 Généralités

Les exigences énoncées de 131.2 à 131.7 sont destinées à assurer la sécurité des personnes et des biens contre les dangers et les dommages pouvant résulter de l'utilisation normale de ces installations. Les exigences relatives à la protection des animaux domestiques sont applicables aux locaux qui leur sont destinés.

NOTE Les principaux dangers à craindre dans les installations électriques sont:

- les courants de choc;
- les températures trop élevées susceptibles de provoquer des brûlures, des incendies ou d'autres effets dangereux;
- l'inflammation d'atmosphères potentiellement explosives;
- des baisses de tension, des surtensions et des perturbations électromagnétiques susceptibles d'entraîner des blessures ou des dommages;
- des interruptions de la tension d'alimentation et/ou des installations de sécurité;
- des arcs susceptibles d'aveugler, de produire des pressions excessives et/ou des gaz toxiques;
- des mouvements mécaniques de matériels actionnés par l'électricité.

131.2 Protection contre les chocs électriques

131.2.1 Protection principale (protection contre les contacts directs)

NOTE Pour les installations à basse tension, les réseaux et les matériels, la protection principale correspond généralement à la protection contre les contacts directs.

Les personnes et les animaux domestiques doivent être protégés contre les dangers pouvant résulter d'un contact avec les parties actives de l'installation.

Cette protection peut être assurée selon l'une des méthodes énumérées ci-après:

- disposition empêchant un courant de traverser le corps humain ou le corps d'un animal domestique;
- limitation du courant pouvant traverser le corps à une intensité inférieure à celle du courant de choc.

131.2.2 Protection en cas de défaut (protection contre les contacts indirects)

NOTE Pour les installations à basse tension, les réseaux et les matériels, la protection en cas de défaut correspond généralement à la protection contre les contacts indirects dus essentiellement à une défaillance de l'isolation.

Les personnes et les animaux domestiques doivent être protégés contre les dangers pouvant résulter d'un contact avec des masses en cas de défaut.

Cette protection peut être assurée selon l'une des méthodes énumérées ci-après:

- disposition empêchant un courant de défaut de traverser le corps humain ou le corps d'un animal domestique;
- limitation du courant de défaut pouvant traverser le corps à une intensité inférieure à celle du courant de choc;
- limitation de la durée d'un courant dû à un défaut pouvant passer à travers le corps, à une valeur non dangereuse.

131.3 Protection contre les effets thermiques

L'installation électrique doit être disposée de manière à minimiser tout risque d'endommagement ou d'inflammation de matières inflammables dû à des températures élevées ou à des arcs électriques. En outre, en service normal, les personnes et les animaux domestiques ne doivent encourir aucun risque de brûlure.

131.4 Protection contre les surintensités

Les personnes et les animaux domestiques doivent être protégés contre les dommages, et les biens doivent être protégés contre les températures trop élevées ou de contraintes mécaniques dues à des surintensités susceptibles de se produire dans les conducteurs actifs.

La protection peut être assurée par la limitation de la surintensité à une valeur ou une durée sûre.

131.5 Protection contre les courants de défaut

Les conducteurs, autres que les conducteurs actifs, et les autres parties destinées à l'écoulement des courants de défaut doivent pouvoir supporter ces courants sans atteindre des températures trop élevées. Pour empêcher les contraintes électromécaniques des courants de défaut, les matériels électriques, y compris les conducteurs et les appareillages, doivent présenter une protection mécanique pour empêcher des blessures et des dommages pour les personnes, les animaux domestiques et les biens.

Les conducteurs actifs doivent être protégés contre les surintensités selon les méthodes données en 131.4.

NOTE Il convient d'accorder une attention particulière aux courants dans les conducteurs de protection.

131.6 Protection contre les perturbations de tension et dispositions contre les influences électromagnétiques

131.6.1 Les personnes et les animaux domestiques doivent être protégés contre les dommages, et les biens doivent être protégés contre les conséquences néfastes d'un défaut entre les parties actives des circuits alimentés à des tensions différentes.

131.6.2 Les personnes et les animaux domestiques doivent être protégés contre les dommages, et les biens doivent être protégés contre les conséquences néfastes de surtensions dues à d'autres causes lorsque de telles surtensions sont susceptibles de se produire, telles que phénomènes atmosphériques ou surtensions de manœuvre.

NOTE Pour la protection contre les coups de foudre directs, voir la série CEI 62305.

131.6.3 Les personnes et les animaux domestiques doivent être protégés contre les dommages, et les biens doivent être protégés contre les conséquences des baisses de tension et de toute tension de rétablissement ultérieure.

131.6.4 L'installation doit présenter un niveau approprié d'immunité contre les perturbations électromagnétiques afin de fonctionner correctement dans un environnement donné. La conception d'une installation doit prendre en compte toute émission électromagnétique anticipée, générée par l'installation ou le matériel installé qui doivent être appropriés aux matériels d'utilisation ou connectés à l'installation.

131.7 Protection contre les interruptions de l'alimentation

Si un danger ou un dommage est susceptible d'apparaître en raison d'une interruption de l'alimentation, des dispositions appropriées doivent être prises dans l'installation ou dans les matériels.

132 Conception

132.1 Généralités

Pour la conception des installations électriques, les paramètres suivants doivent être pris en compte afin d'assurer:

- la protection des personnes, des animaux domestiques et des biens conformément à l'Article 131;
- le fonctionnement satisfaisant de l'installation électrique en fonction de l'utilisation prévue.

Les indications nécessaires pour la conception de l'installation électrique sont énumérées de 132.2 à 132.5. Les exigences auxquelles doit répondre la conception de l'installation électrique font l'objet des Paragraphes 132.6 à 132.12.

132.2 Caractéristiques de l'alimentation disponible ou de remplacement

Lors de la conception d'installations électriques conformément à la série CEI 60364, il est nécessaire de connaître les caractéristiques de l'alimentation. Des informations du gérant du réseau de distribution sont nécessaires pour la conception d'une installation sûre conforme à la série CEI 60364. Il convient que les caractéristiques du réseau soient incorporées dans la documentation pour démontrer la conformité à la série CEI 60364. Si l'opérateur modifie les caractéristiques de la source d'alimentation, cela peut affecter la sécurité de l'installation.

132.2.1 Nature du courant: courant alternatif et/ou courant continu

132.2.2 Fonctions des conducteurs:

- Courant alternatif: conducteur(s) de phase;
 conducteur neutre;
 conducteur de protection;
- Courant continu: conducteur(s) de phase
 conducteur médian;
 conducteur de protection.

NOTE La fonction de certains conducteurs peut être associée dans un seul conducteur.

132.2.3 Valeurs et tolérances:

- tensions et tolérances de tension;
- interruptions, fluctuations et creux de tensions;
- fréquences et tolérances de fréquence;

- courant maximal admissible;
- impédance de boucle en amont de l'origine de l'installation;
- courant présumé de court-circuit;

Pour les tensions et fréquences normalisées, voir la CEI 60038.

132.2.4 Mesures de protection inhérentes à l'alimentation, par exemple mise à la terre du neutre ou du point milieu.

132.2.5 Exigences particulières du distributeur d'énergie électrique.

132.3 Nature de la demande

Le nombre et les types de circuits nécessaires pour l'éclairage, le chauffage, la force motrice, la commande, la signalisation, les télécommunications, etc., doivent être déterminés sur la base des indications suivantes:

- points de consommation de la demande d'énergie électrique;
- charge prévisible dans les différents circuits;
- variation journalière et annuelle de la demande;
- conditions particulières telles qu'harmoniques;
- exigences des installations de commande, de signalisation, de télécommunications, etc.;
- anticipation des demandes futures.

132.4 Alimentations des installations de sécurité ou de remplacement

- Sources d'alimentation (nature, caractéristiques).
- Circuits alimentés par la source de l'installation de sécurité ou de remplacement.

132.5 Conditions d'environnement

La conception d'une installation électrique doit prendre en compte les conditions d'environnement où elle sera mise en œuvre, voir la CEI 60364-5-51 et la CEI 60721.

132.6 Section des conducteurs

La section des conducteurs doit être déterminée en fonctionnement normal ou en condition de défaut en fonction:

- a) de leur température maximale admissible;
- b) de la chute de tension admissible;
- c) des contraintes électromécaniques susceptibles de se produire en cas de défaut et de court-circuit;
- d) des autres contraintes mécaniques auxquelles les conducteurs peuvent être soumis;
- e) de la valeur maximale de l'impédance permettant d'assurer le fonctionnement de la protection contre les courts-circuits;
- f) du mode de pose.

NOTE Les points énumérés ci-dessus concernent, en premier lieu, la sécurité des installations électriques. Des valeurs de section plus grandes que celles qui sont exigées par la sécurité peuvent être souhaitables pour une exploitation économique.

132.7 Type de canalisation et mode de pose des canalisations

Le choix du type de canalisation et du mode de pose des canalisations dépend:

- de la nature des emplacements;
- de la nature des parois et des autres éléments de construction supportant les canalisations;
- de l'accessibilité des canalisations aux personnes et aux animaux domestiques;
- de la tension;
- des contraintes électromécaniques susceptibles de se produire en cas de défaut et de court-circuit;
- des interférence électromagnétiques;
- des autres contraintes auxquelles les canalisations peuvent être soumises pendant la réalisation de l'installation électrique ou en service.

132.8 Dispositifs de protection

Les caractéristiques des dispositifs de protection doivent être déterminées d'après leur fonction qui peut être, par exemple, la protection contre les effets:

- des surintensités (surcharges, courts-circuits);
- des courants de défaut à la terre;
- des surtensions;
- des baisses ou de l'absence de tension.

Les dispositifs de protection doivent fonctionner à des valeurs de courant, de tension et de temps adaptées aux caractéristiques des circuits et aux dangers possibles.

132.9 Dispositifs de coupure d'urgence

S'il est nécessaire, en cas de danger, de mettre immédiatement un circuit hors tension, un dispositif de coupure doit être installé de manière à être facilement reconnaissable et rapidement manœuvrable.

132.10 Dispositifs de sectionnement

Des dispositifs de sectionnement doivent être prévus pour permettre la connexion et/ou le sectionnement de l'installation électrique, des circuits ou des appareils individuels, afin de permettre le service, la vérification et la localisation des défauts, le contrôle, l'entretien et les réparations.

132.11 Prévention d'influence mutuelle destructrice

L'installation électrique doit être disposée de façon à exclure toute influence mutuelle dommageable entre l'installation électrique et les installations non électriques du bâtiment.

132.12 Accessibilité des matériels électriques

Les matériels électriques doivent être disposés de façon à permettre dans la mesure nécessaire:

- de laisser un espace suffisant pour réaliser l'installation initiale et le remplacement ultérieur des matériels individuels;
- l'accessibilité aux fins de service, de vérification et localisation des défauts, le contrôle, l'entretien et les réparations.

132.13 Documentation relative à l'installation électrique

Chaque installation électrique doit être fournie avec une documentation appropriée.

133 Choix des matériels électriques

133.1 Généralités

Chaque éléments du matériel électrique employé dans les installations électriques doit être conformes aux normes de la CEI qui leur sont applicables. En l'absence de norme CEI, les matériels doivent être conformes aux normes nationales appropriées. Si aucune norme n'existe, les éléments du matériel considéré doivent être choisis selon un accord particulier entre le concepteur et l'installateur.

133.2 Caractéristiques

Chaque élément du matériel électrique choisi doit avoir les caractéristiques correspondant aux valeurs et aux conditions pour lesquelles l'installation électrique a été conçue (voir l'Article 132); ces caractéristiques doivent en particulier satisfaire aux exigences qui suivent.

133.2.1 Tension

Les matériels électriques doivent être adaptés à la valeur maximale de la tension (valeur efficace en courant alternatif) sous laquelle ils sont alimentés en régime normal, ainsi qu'aux surtensions susceptibles de se produire.

NOTE Pour certains matériels, il peut être nécessaire de tenir compte de la tension la plus basse susceptible de se présenter.

133.2.2 Courant

Les matériels électriques doivent être choisis compte tenu de la valeur maximale de l'intensité du courant (valeur efficace en courant alternatif) qui les parcourt en service normal. Il y a également lieu de considérer le courant susceptible de les parcourir dans des conditions anormales et la durée pendant laquelle il est susceptible de circuler (par exemple la durée du passage d'un tel courant en fonction des dispositifs de protection éventuels).

133.2.3 Fréquence

Si la fréquence a une influence sur les caractéristiques des matériels électriques, leur fréquence nominale doit correspondre à la fréquence susceptible de se produire dans le circuit.

133.2.4 Facteur de charge

Les matériels électriques, choisis sur la base de leurs caractéristiques de puissance, doivent pouvoir être utilisés à la puissance maximale qu'ils absorbent en service, compte tenu des conditions de service, voir VEI 691-10-02.

133.3 Conditions d'installation

Tous les matériels électriques doivent être choisis de manière à supporter en toute sécurité les contraintes et les conditions d'environnement (voir 132.5) particulières au lieu où ces matériels sont installés, et auxquelles ils peuvent être soumis. Si, toutefois, un matériel ne comporte pas de par sa construction les qualités correspondant au lieu de son installation, il peut être utilisé à condition qu'il soit pourvu d'une protection complémentaire appropriée faisant partie intégrante de l'installation.

133.4 Prévention des effets néfastes

Tous les matériels doivent être choisis de manière à n'apporter, en service normal, d'effets néfastes ni aux autres matériels ni au réseau d'alimentation, y compris lors des manoeuvres. Dans ce contexte, parmi les facteurs qui peuvent avoir une influence, on peut citer, par exemple:

- le facteur de puissance;
- le courant d'appels;
- le déséquilibre des phases;
- les harmoniques;
- les surtensions transitoires générées par les matériels de l'installation.

134 Réalisation et vérification des installations électriques

134.1 Réalisation

134.1.1 Une exécution soignée par un personnel qualifié et l'utilisation de matériels appropriés sont essentielles pour la réalisation des installations électriques. Les matériels électriques doivent être mis en œuvre conformément aux instructions des constructeurs des matériels.

134.1.2 Les caractéristiques des matériels électriques, déterminées conformément à l'Article 133, ne doivent pas être compromises par le montage.

134.1.3 Les conducteurs doivent être identifiés conformément à la CEI 60446. Si l'identification des extrémités est nécessaire, elle doit être conforme à la CEI 60445.

134.1.4 Les connexions des conducteurs entre eux et avec les autres matériels électriques doivent être exécutées de façon à assurer des contacts sûrs et durables.

134.1.5 Les matériels électriques doivent être installés de manière à assurer les conditions de refroidissement prévues.

134.1.6 Les matériels électriques susceptibles de donner lieu à des températures élevées ou de produire des arcs électriques doivent être disposés ou protégés de manière à éliminer tout risque d'inflammation de matières inflammables. Toute partie externe des matériels électriques, dont la température est susceptible de porter atteinte à la santé des personnes, doit être disposée ou protégée de manière à empêcher tout contact fortuit.

134.1.7 Si nécessaire pour des raisons de sécurité, des avertissements et/ou des notices adaptés doivent être fournis.

134.1.8 Si une installation est réalisée en utilisant des nouveaux matériaux, inventions ou méthodes conduisant à des déviations par rapport à la série CEI 60364 le degré de sécurité résultant ne doit pas être inférieur à celui découlant de la conformité à la série CEI 60364

134.1.9 Dans le cas d'une extension ou d'une modification d'une installation existante, les valeurs assignées et les conditions des matériels existants seront analysées pour la charge supplémentaire et pour les conditions modifiées. De plus, la mise à la terre et les équipotentialités doivent être appropriées aux mesures de protection choisies pour assurer la sécurité.

134.2 Vérification lors de la mise en service

Les installations électriques doivent être vérifiées avant leur mise en service ainsi qu'à l'occasion de toute modification importante, afin de s'assurer qu'elles ont été réalisées conformément à la présente norme.

134.3 Vérifications périodiques

Il est recommandé que toute installation électrique soit soumise à une vérification périodique.

20 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de la CEI 60050-826 s'appliquent. Pour des explications complémentaires concernant plusieurs termes de ce VEI 826, voir l'Annexe B.

30 Détermination des caractéristiques générales

Une détermination des caractéristiques suivantes de l'installation doit être effectuée conformément aux articles indiqués:

- l'utilisation prévue de l'installation, sa structure générale et ses alimentations (Articles 31, 35 et 36);
- les influences externes auxquelles l'installation est soumise (Article 32);
- la compatibilité de ses matériels (Article 33);
- sa maintenabilité (Article 34).

Ces caractéristiques doivent être prises en considération pour le choix des mesures de protection pour assurer la sécurité (voir les CEI 60364-4-41 à CEI 60364-4-44) et le choix et la mise en oeuvre des matériels (voir les CEI 60364-5-51 à CEI 60364-5-55).

NOTE Pour d'autres types d'installations, par exemple pour les installations de communication ou de domotique, etc. il y a lieu de tenir compte des normes de la CEI et des publications de l'UIT-T et de l'UIT-R correspondant au type d'installation concernée.

31 Buts, alimentations et structures

311 Demande maximale et diversité

Pour réaliser une installation économique et fiable dans les limites thermiques et de chutes de tension, la détermination du courant maximal d'emploi est primordiale. Lors de la détermination du courant d'emploi d'une installation ou d'une partie de celle-ci, la diversité peut être prise en compte.

312 Disposition des conducteurs et mise à la terre

Les caractéristiques suivantes doivent être déterminées:

- disposition des conducteurs actifs dans des conditions de fonctionnement normal;
- le schéma des liaisons à la terre.

312.1 Conducteurs actifs en fonction du courant

NOTE Les dispositions du présent paragraphe ne sont pas exhaustives. Elles constituent des exemples de dispositions typiques. Il est recommandé de faire connaître d'autres dispositions à la CEI.

Les dispositions suivantes des conducteurs actifs en fonctionnement normal sont prises en compte dans la présente norme.

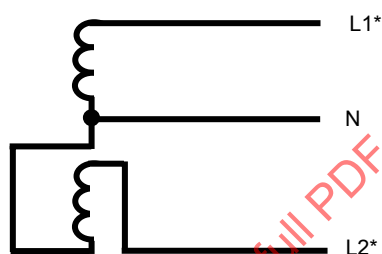
312.1.1 Conducteurs actifs dans des circuits à courant alternatif



IEC 2263/05

*Numérotation optionnelle des conducteurs

Figure 1 – Monophasé 2 conducteurs

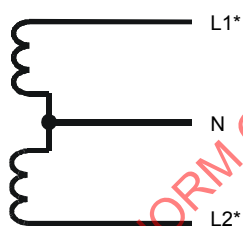


IEC 2264/05

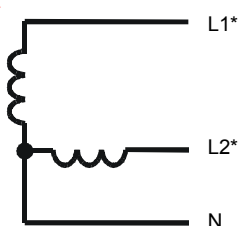
Angle de phase 0°

*Numérotation optionnelle des conducteurs

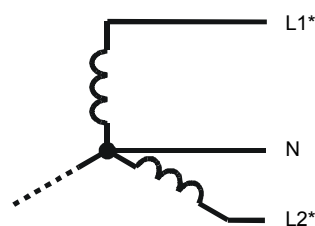
Figure 2 – Monophasé 3 conducteurs



Angle de phase 180°



Angle de phase 90°

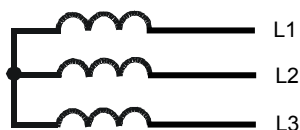


Angle de phase 120°

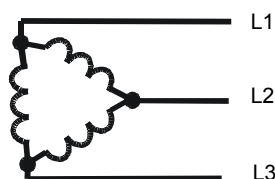
IEC 2265/05

*Numérotation optionnelle des conducteurs

Figure 3 – Biphase 3 conducteurs



Montage étoile



Montage triangle

IEC 2266/05

Figure 4 – Triphasé 3 conducteurs

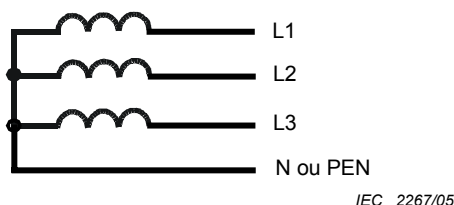


Figure 5 – Triphasé 4 conducteurs

Triphasé 4 conducteurs avec conducteur neutre ou conducteur PEN qui n'est pas par définition un conducteur actif, mais dans lequel circule un courant.

NOTE 1 En cas de monophasé 2 conducteurs dérivés d'un triphasé 4 conducteurs, les 2 conducteurs sont dénommés phase et neutre ou phase et PEN.

NOTE 2 Dans des installations où toutes les charges sont alimentées entre phases, la mise en œuvre du conducteur neutre peut ne pas être nécessaire.

312.1.2 Conducteurs actifs dans des circuits à courant continu

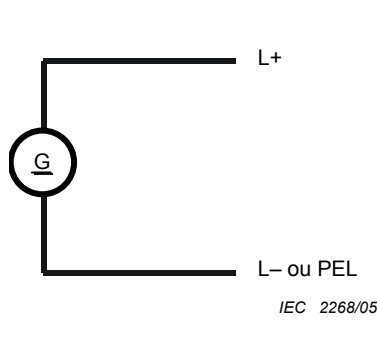


Figure 6 – 2 conducteurs

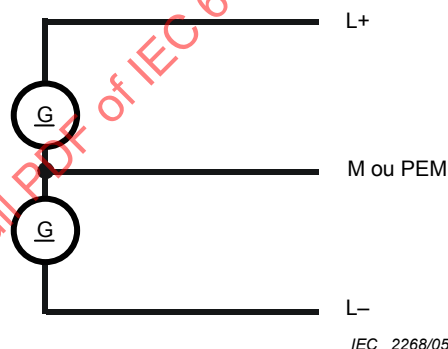


Figure 7 – 3 conducteurs

NOTE Les conducteurs PEL ou PEM ne sont pas des conducteurs actifs, mais ils sont parcourus par un courant. C'est pourquoi les appellations 2 conducteurs ou 3 conducteurs s'appliquent.

312.2 Types de schémas des liaisons à la terre

Les types suivants sont pris en considération dans le cadre de la présente norme.

NOTE 1 Les Figures 31A1 à 31G2 montrent des exemples de systèmes triphasés couramment utilisés. Les Figures 31H à 31M montrent des exemples de schémas en courant continu couramment utilisés.

NOTE 2 Les lignes en pointillé indiquent les parties du réseau non couvertes par la présente norme, tandis que les traits pleins indiquent les parties couvertes par la présente norme.

NOTE 3 Pour des réseaux privés, la source et/ou le réseau de distribution peuvent être considérés comme une partie de l'installation au sens de la présente norme. Dans ces cas, les figures peuvent ne contenir que des traits pleins.

NOTE 4 Les symboles utilisés ont la signification suivante:

Première lettre – Situation de l'alimentation par rapport à la terre:

T = liaison directe d'un point avec la terre;

I = soit isolation de toutes les parties actives par rapport à la terre, soit liaison d'un point avec la terre à travers une impédance élevée.

Deuxième lettre – Situation des masses de l'installation électrique par rapport à la terre:

T = liaison directe des masses à la terre, indépendamment de la prise de terre de tout point du schéma de puissance;

N = liaison électrique directe des masses au point de l'alimentation mis à la terre (en courant alternatif, le point mis à la terre est normalement le point neutre ou, si un point neutre n'est pas disponible, un conducteur de phase).

Autres lettres (éventuelles) – Disposition du conducteur neutre et du conducteur de protection:

S = fonction de protection assurée par un conducteur distinct du neutre ou de la phase mise à la terre ou en schéma à courant alternatif, le conducteur de phase mis à la terre;

C = fonctions de neutre et de protection combinées en un seul conducteur (conducteur PEN).

Explication des symboles pour les Figures 31A1 à 31M selon la CEI 60617-11	
	Conducteur neutre (N); conducteur point milieu (M)
	Conducteur de protection (PE)
	Conducteur de protection et neutre confondus (PEN)

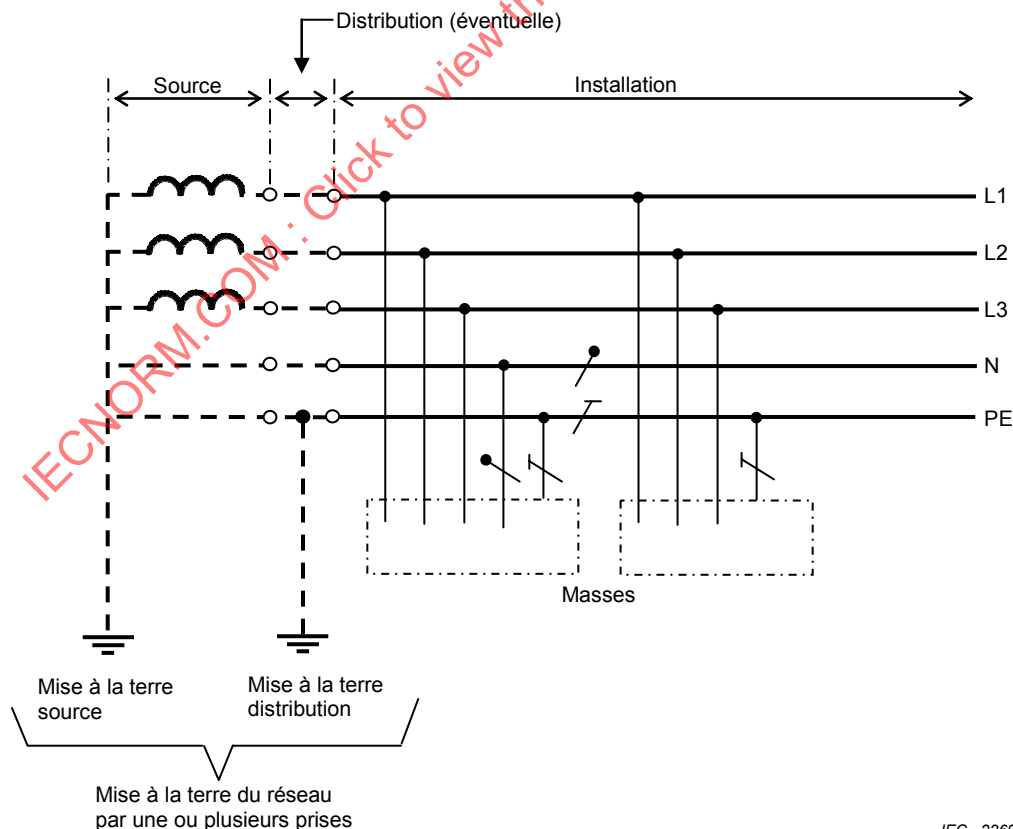
312.2.1 Schémas TN

312.2.1.1 Schémas à une seule source

Les schémas TN ont un point relié directement à la terre, les masses de l'installation étant reliées à ce point par des conducteurs de protection. Trois types de schémas TN sont pris en considération, suivant la disposition du conducteur neutre et du conducteur de protection, à savoir:

- Schéma TN-S: dans lequel un conducteur de protection distinct est utilisé dans l'ensemble du schéma (voir Figures 31A1, 31A2 et 31A3).

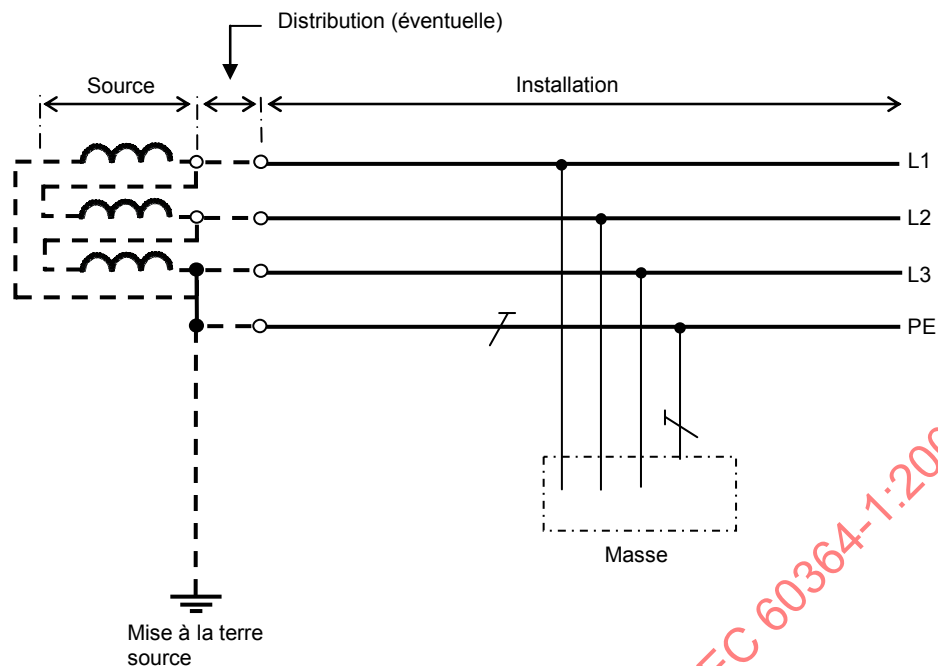
NOTE Pour les symboles, voir l'explication donnée en 312.2.



IEC 2269/05

NOTE Une mise à la terre complémentaire du PE dans l'installation peut être prévue.

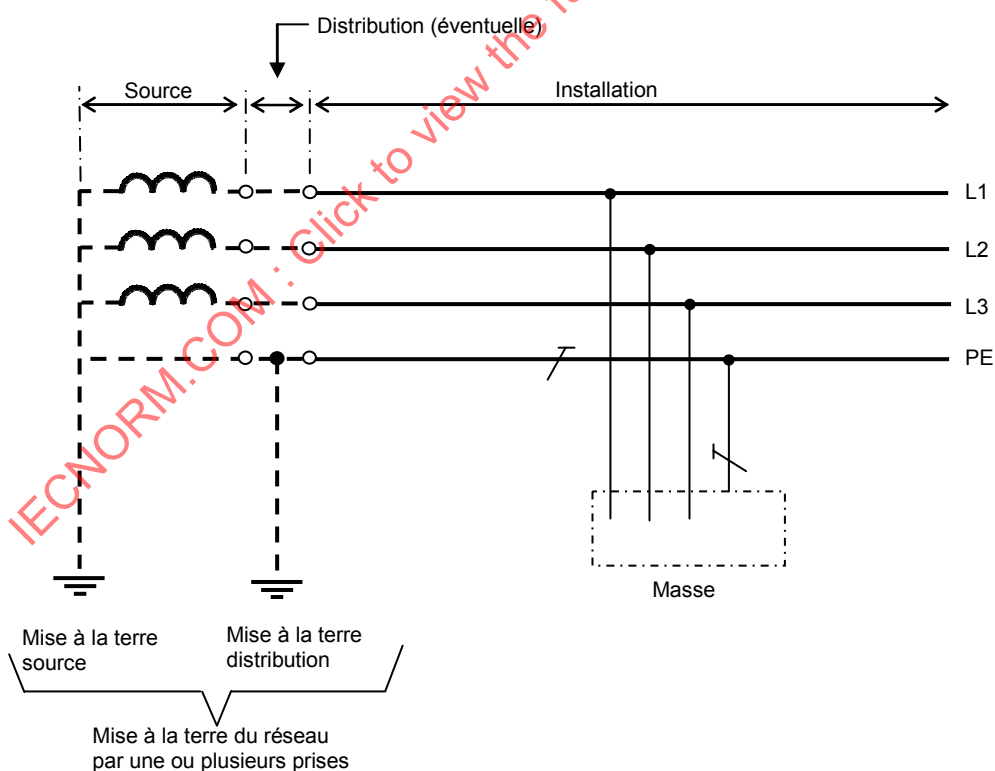
Figure 31A1 – Schéma TN-S avec conducteur neutre et conducteur de protection dans l'ensemble du schéma



IEC 2270/05

NOTE Une mise à la terre complémentaire du PE dans l'installation peut être prévue.

Figure 31A2 – Schéma TN-S avec conducteur de phase mis à la terre et conducteur de protection dans l'ensemble du schéma



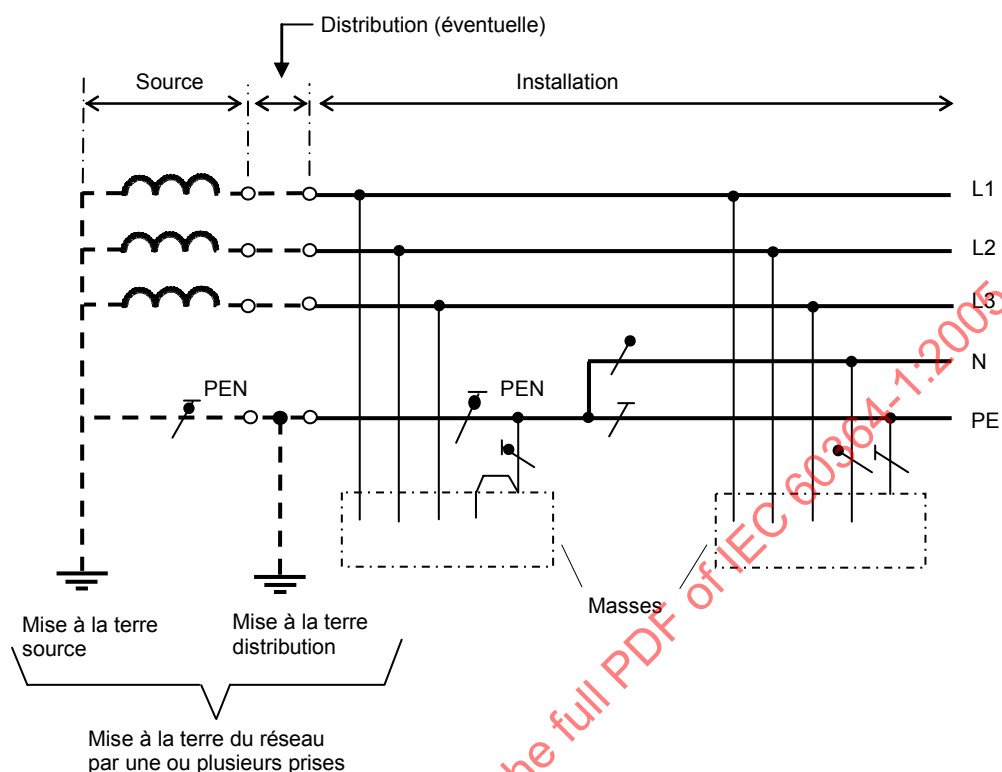
IEC 2271/05

NOTE Une mise à la terre complémentaire du PE dans l'installation peut être prévue.

Figure 31A3 – Schéma TN-S avec conducteur de protection mis à la terre et pas de distribution du conducteur neutre dans l'ensemble du schéma

- Schéma TN-C-S: dans lequel les fonctions de neutre et de protection sont combinées en un seul conducteur dans une partie du schéma (voir les Figures 31B1, 31B2 et 31B3):

NOTE Pour les symboles, voir l'explication donnée en 312.2.

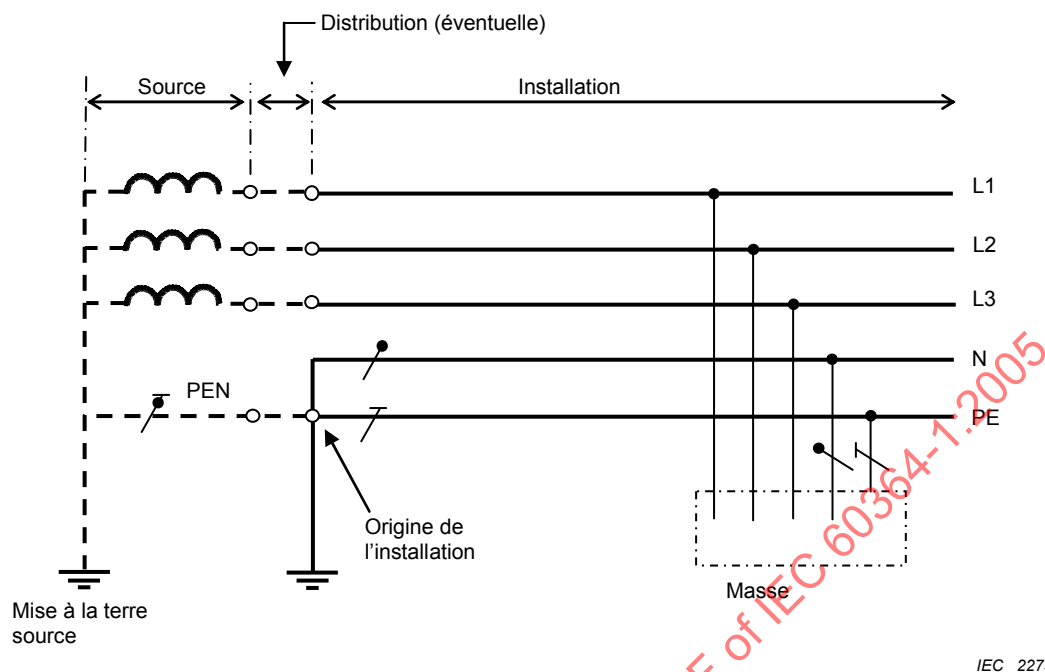


IEC 2272/05

Les fonctions de conducteur neutre et de conducteur de protection sont confondues en un seul conducteur dans une partie du schéma.

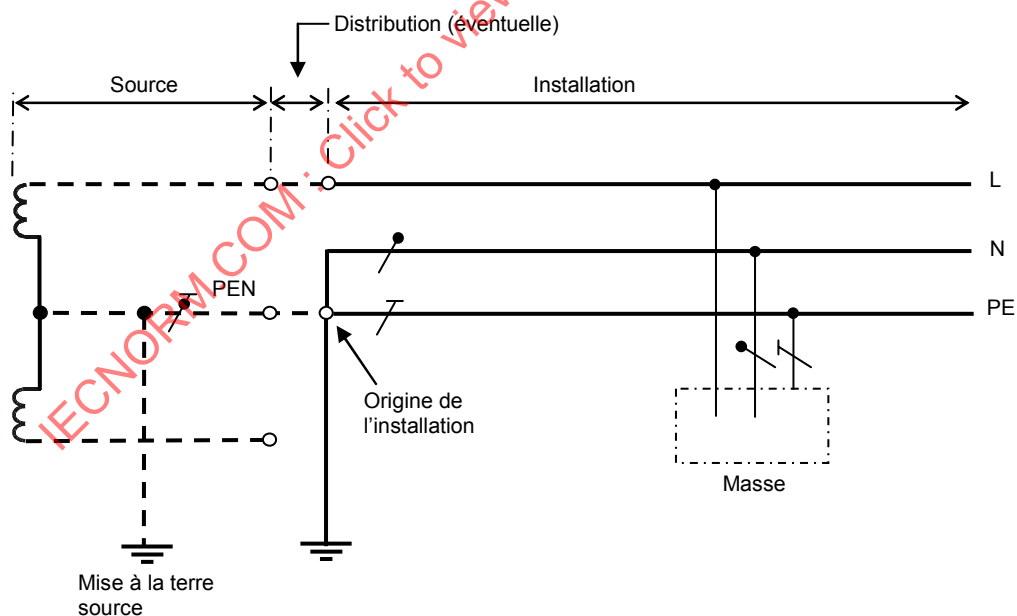
NOTE Une mise à la terre complémentaire du PEN ou du PE dans l'installation peut être prévue.

Figure 31B1 – Schéma TN-C-S – Triphasé 4 conducteurs avec PEN séparé en PE et N en un point de l'installation



NOTE Une mise à la terre complémentaire du PEN dans la distribution et du PE dans l'installation peut être prévue.

Figure 31B2 – Schéma TN-C-S – Schéma triphasé, 4 conducteurs avec PEN séparé en PE et N à l'origine de l'installation



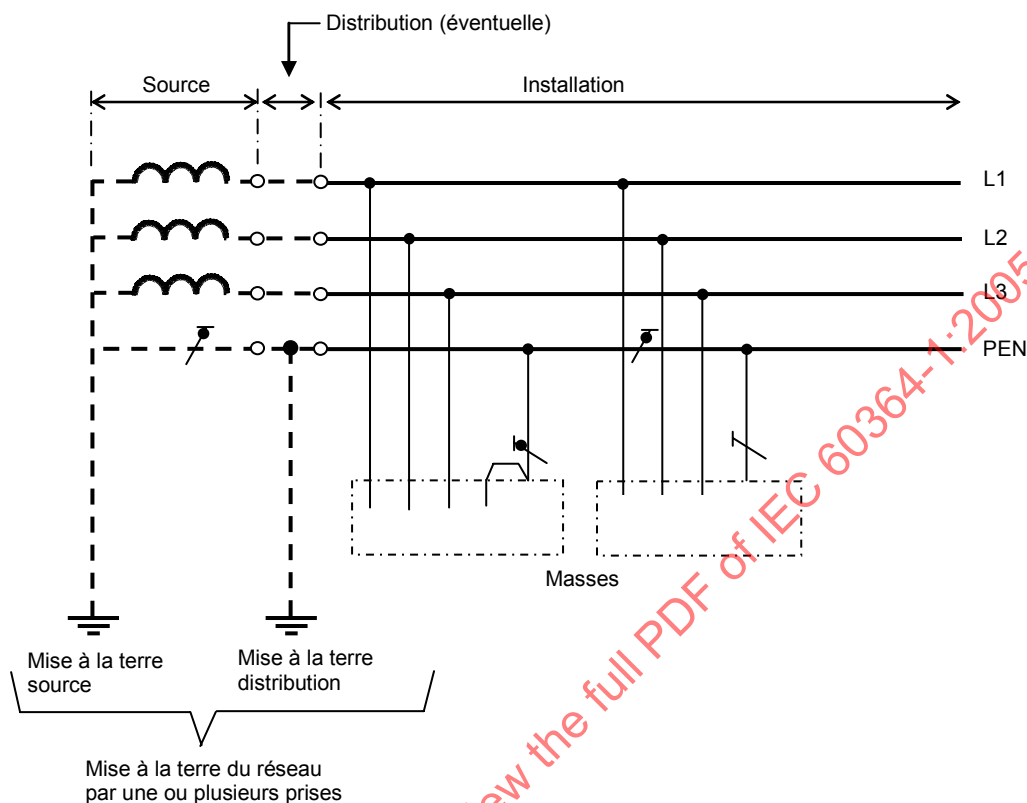
Les fonctions de conducteur neutre et de conducteur de protection sont confondues en un seul conducteur dans une partie du schéma.

NOTE Une mise à la terre complémentaire du PEN dans la distribution et du PE dans l'installation peut être prévue.

Figure 31B3 – Schéma TN-C-S – Monophasé, 2 conducteurs avec PEN séparé en PE et N à l'origine de l'installation

- Schéma TN-C: dans lequel les fonctions de neutre et de protection sont combinées en un seul conducteur dans l'ensemble du schéma (voir Figure 31C):

NOTE Pour les symboles, voir l'explication donnée en 312.2.



IEC 2275/05

NOTE Une mise à la terre complémentaire du PEN dans l'installation peut être prévue.

Figure 31C – Schéma TN-C avec fonctions de neutre et de protection confondues en un seul conducteur dans l'ensemble du schéma

312.2.1.2 Schémas à sources multiples

NOTE Un schéma à sources multiples est indiqué pour un schéma TN et uniquement pour assurer la CEM. Un tel schéma n'est pas indiqué pour un schéma IT ou TT car ces schémas sont généralement compatibles vis-à-vis de la CEM.

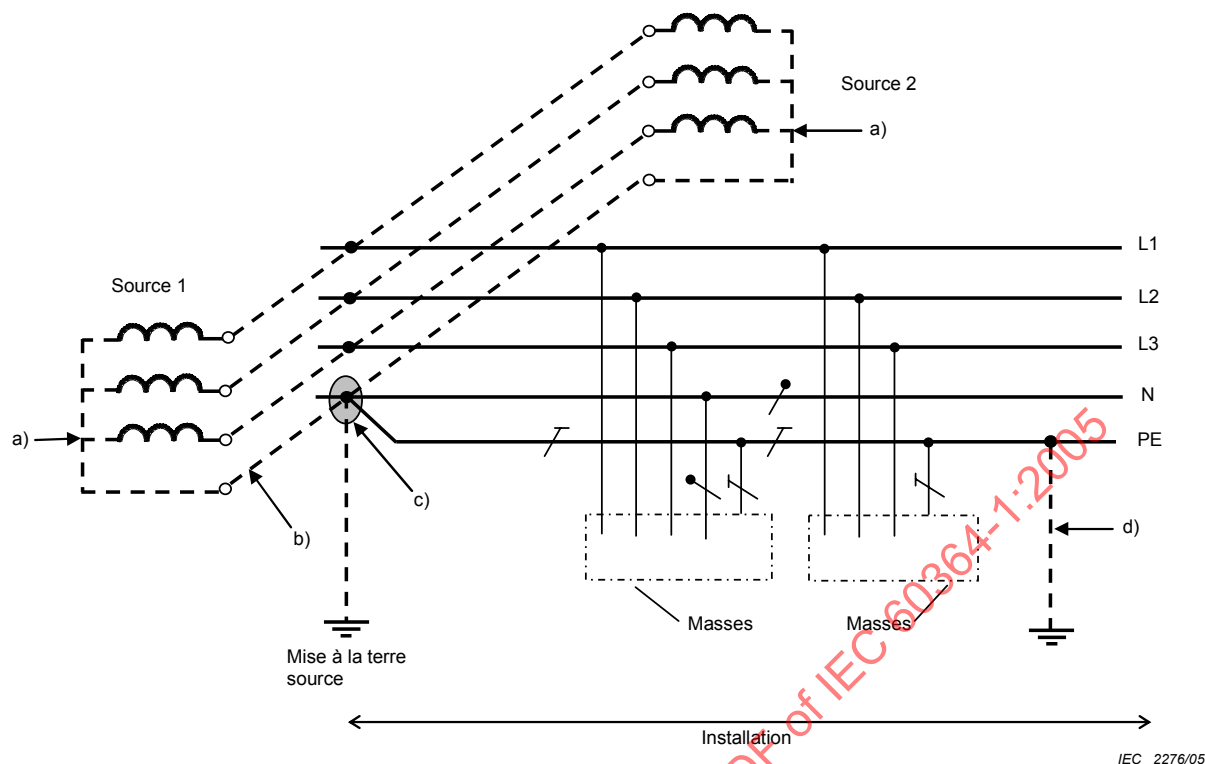
Dans le cas d'une conception non appropriée d'une installation faisant partie d'un schéma TN avec sources multiples, une partie du courant peut s'écouler dans des circuits non prévus. Ces courants peuvent être à l'origine:

- d'incendie;
- de corrosion;
- d'interférences électromagnétiques.

Le schéma présenté à la Figure 31D est tel que des courants mineurs et partiels parcourent des circuits non prévus. Les règles essentielles de conception données de a) à d) de la Figure 31D sont celles indiquées dans la légende sous la Figure 31D.

Le marquage du conducteur PE doit être conforme à la CEI 60446.

Toute extension du réseau doit être prise en compte vis-à-vis du bon fonctionnement des mesures de protection.



Légende

- a) Une liaison directe entre le point étoile du transformateur ou du générateur et la terre n'est pas admise.
- b) Le conducteur entre, soit le point étoile du transformateur ou du générateur et la barre de PEN dans le tableau général de distribution doit être isolé et est aussi un conducteur PEN; toutefois, il ne doit pas être connecté aux matériels d'utilisation.
- c) Seule une liaison entre la barre de PEN et la barre principale de PE est permise dans toute l'installation. Cette liaison doit se situer dans le tableau général de distribution.
- d) Une mise à la terre complémentaire du PE dans l'installation peut être prévue.

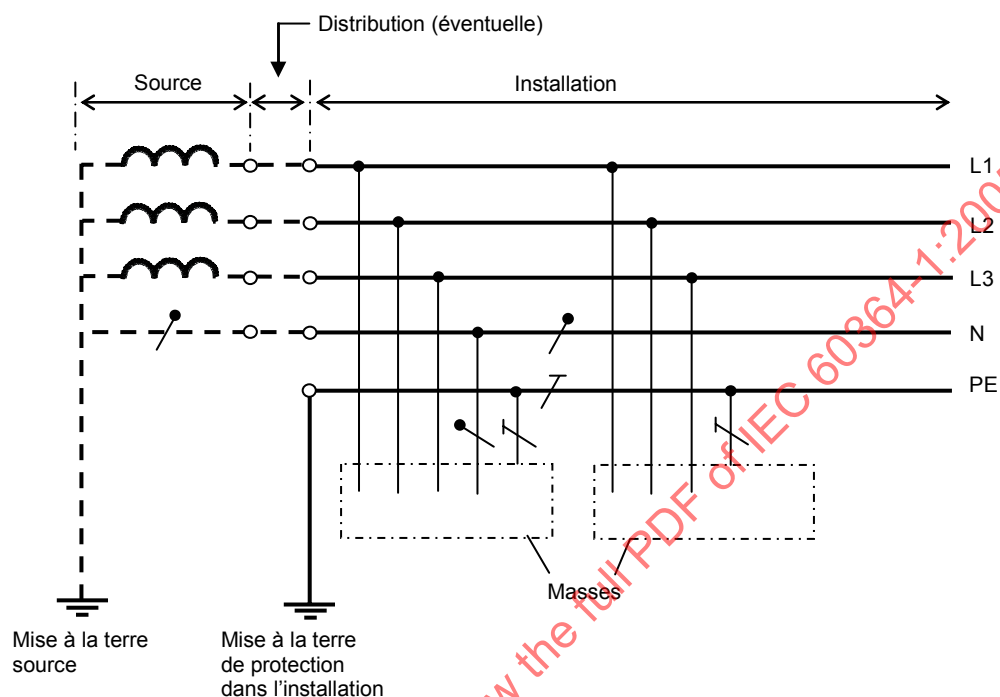
Figure 31D – Schéma TN-C-S à sources multiples avec conducteur de protection et conducteur de neutre séparés pour les matériels d'utilisation

Dans des sites industriels avec seulement des charges biphasées ou des charges triphasées entre conducteurs de phase, il n'est pas nécessaire de prévoir un conducteur neutre (voir Figure 31E). Il est alors recommandé de mettre à la terre le conducteur de protection en de multiples points.

312.2.2 Schéma TT

Le schéma TT a seulement un point de l'alimentation relié directement à la terre, les masses de l'installation électrique étant reliées à des prises de terre électriquement distinctes de la prise de terre de l'alimentation (voir les Figures 31F1 et 31F2):

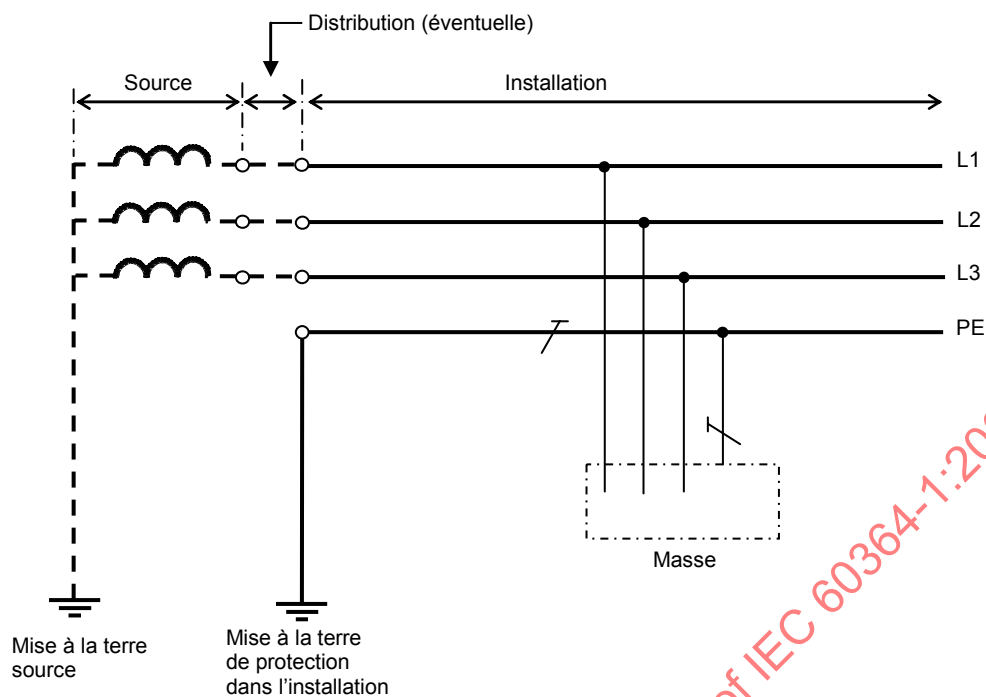
NOTE 1 En Suède, le schéma TT n'est admis que dans des conditions spécifiques.



IEC 2278/05

NOTE 2 Une mise à la terre complémentaire du PE dans l'installation peut être prévue.

Figure 31F1 – Schéma TT avec conducteur de protection et conducteur de neutre séparés dans l'ensemble du schéma



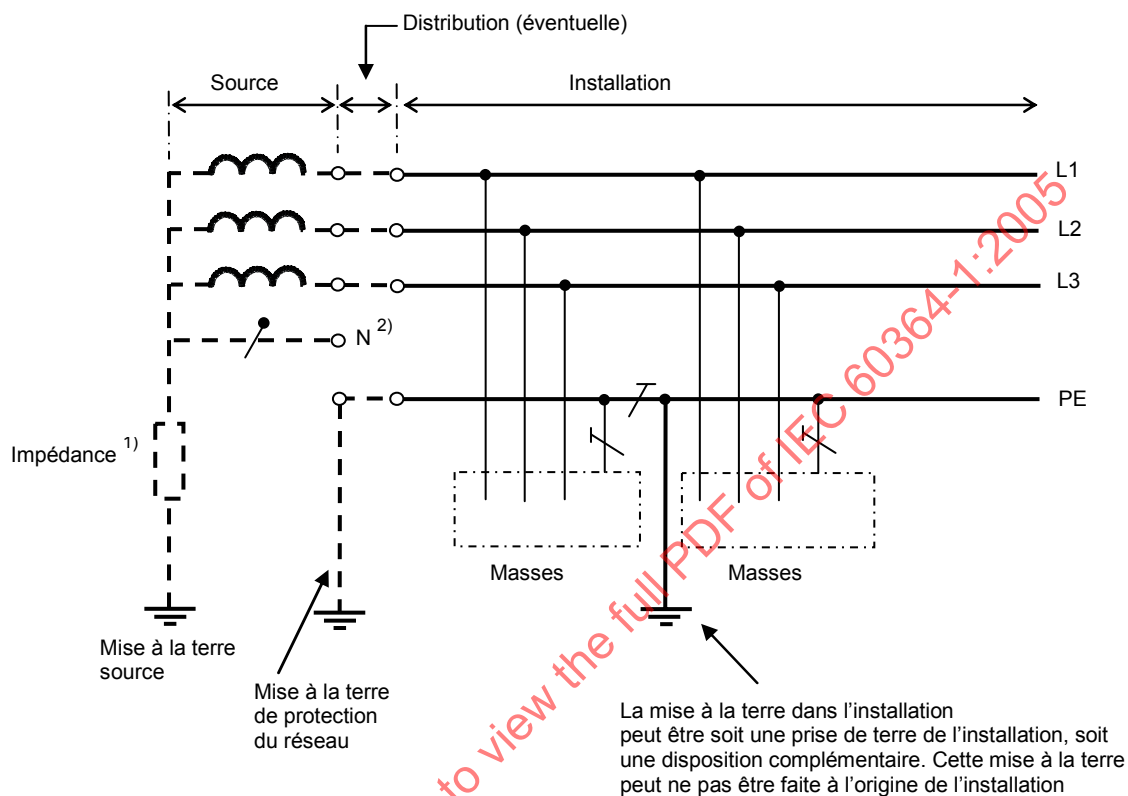
IEC 2279/05

NOTE Une mise à la terre complémentaire du PE dans l'installation peut être prévue.

Figure 31F2 – Schéma TT avec conducteur de protection et absence de conducteur neutre dans l'ensemble du schéma

312.2.3 Schéma IT

Dans le schéma IT, toutes les parties actives sont isolées de la terre ou un point est relié à la terre par l'intermédiaire d'une impédance, les masses de l'installation électrique étant mises à la terre séparément, collectivement ou à la prise de terre de l'alimentation conformément à 411.6 de la CEI 60364-4-41:2005 (voir Figures 31G1 et 31G2):

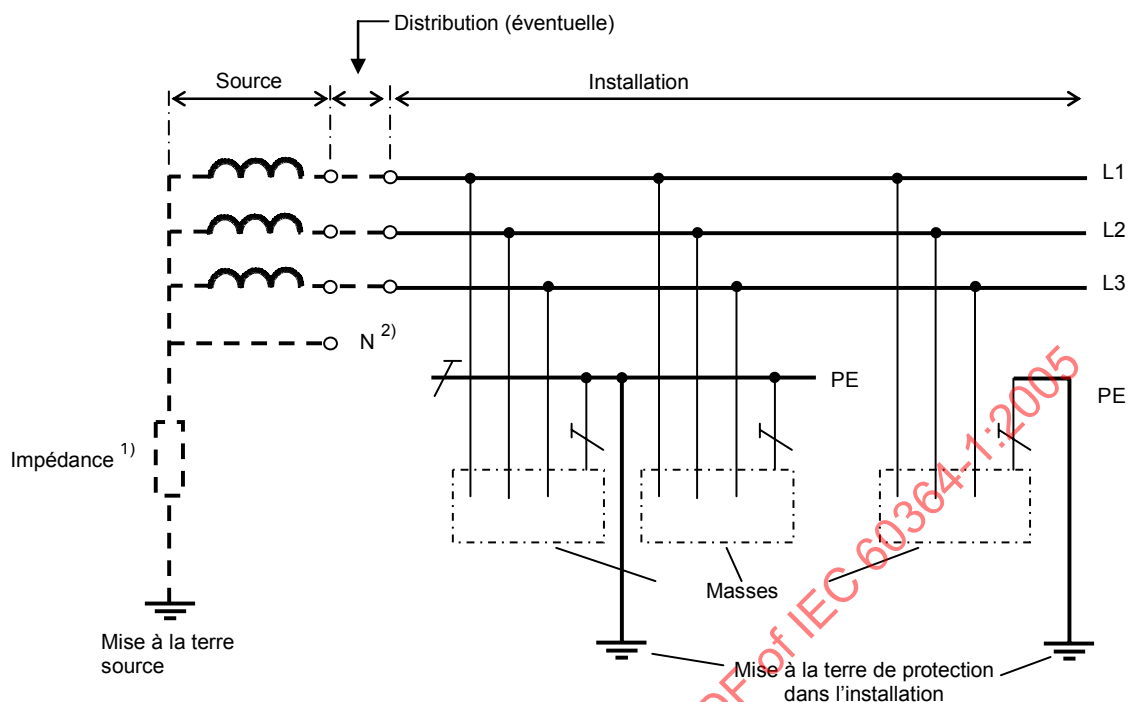


IEC 2280/05

NOTE Une mise à la terre complémentaire du PE dans l'installation peut être prévue.

- 1) Le schéma peut être mis à la terre par une impédance suffisamment élevée. Cette connexion peut être faite, par exemple, au point du neutre, au point artificiel du neutre ou au conducteur de ligne.
- 2) Le conducteur de neutre peut ou non être réparti.

Figure 31G1 – Schéma IT avec toutes les masses interconnectées par un conducteur de protection mis collectivement à la terre



NOTE Une mise à la terre complémentaire du PE dans l'installation peut être prévue.

¹) Le schéma peut être mis à la terre par une impédance suffisamment élevée.

²) Le conducteur neutre peut être distribué ou non.

Figure 31G2 – Schéma IT avec toutes les masses mises à la terre en groupes ou individuellement

312.2.4 Schéma en courant continu

Principe de types de schémas des liaisons à la terre en courant continu (c.c.).

Lorsque les Figures 31H à 31M indiquent une mise à la terre d'une polarité spécifique d'un schéma à courant continu 2 fils, la décision de mise à la terre de la polarité positive ou négative doit être fondée sur des conditions de fonctionnement ou toute autre considération, par exemple pour éviter la corrosion électrochimique dans les conducteurs de ligne ou les dispositifs de mises à la terre.