

**RAPPORT
TECHNIQUE
TECHNICAL
REPORT**

**CEI
IEC
1200-704**

Première édition
First edition
1996-03

Guide pour les installations électriques–

**Partie 704:
Installations de chantiers**

Electrical installation guide –

**Part 704:
Construction and demolition site installations**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1200-704: 1996

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60 000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

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

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60 050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60 027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60 617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60 000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

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

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60 050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60 027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60 617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**RAPPORT
TECHNIQUE – TYPE 3
TECHNICAL
REPORT – TYPE 3**

**CEI
IEC
1200-704**

Première édition
First edition
1996-03

Guide pour les installations électriques—

**Partie 704:
Installations de chantiers**

Electrical installation guide –

**Part 704:
Construction and demolition site installations**

© CEI 1996 Droits de reproduction réservés — Copyright – all rights reserved

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

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

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

S

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	8
Articles	
704.1 Domaine d'application	10
704.2 Références normatives et définitions	10
704.3 Détermination des caractéristiques générales	16
704.312 Types de schémas de distribution	16
704.32 Conditions d'influences externes	26
704.36 Circuits de sécurité	26
704.4 Protection pour assurer la sécurité	28
704.41 Protection contre les chocs électriques	28
704.43 Protection contre les surintensités	34
704.5 Choix et mise en oeuvre des matériels électriques.....	34
704.51 Règles communes	34
704.52 Canalisations	36
704.53 Appareillage	36
704.54 Mises à la terre et conducteurs de protection.....	40
704.6 Vérification	42
704.61 Vérifications à la mise en service.....	42
704.62 Vérifications périodiques.....	42
704.63 Surveillance	44
704.64 Entretien.....	44

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	9
Clause	
704.1 Scope	11
704.2 Normative references and definitions	11
704.3 Assessment of general characteristics	17
704.312 Types of distribution systems	17
704.32 Conditions of external influences	27
704.36 Safety circuits	27
704.4 Protection for safety	29
704.41 Protection against electric shock	29
704.43 Protection against overcurrent	35
704.5 Selection and erection of equipment	35
704.51 Common rules	35
704.52 Wiring systems	37
704.53 Switchgear and controlgear	37
704.54 Earthing arrangements and protective conductors	41
704.6 Verification	43
704.61 Initial verification	43
704.62 Periodic verification	43
704.63 Supervision	45
704.64 Maintenance	45

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

GUIDE POUR LES INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES – Partie 704: Installations de chantiers

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant des questions techniques, représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales, ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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 tâche principale des comités d'études de la CEI est d'élaborer des Normes internationales. Exceptionnellement, un comité d'études peut proposer la publication d'un rapport technique de l'un des types suivants:

- type 1, lorsque, en dépit de maints efforts, l'accord requis ne peut être réalisé en faveur de la publication d'une Norme internationale;
- type 2, lorsque le sujet en question est encore en cours de développement technique ou lorsque, pour une raison quelconque, la possibilité d'un accord pour la publication d'une Norme internationale peut être envisagée pour l'avenir mais pas dans l'immédiat;
- type 3, lorsqu'un comité d'études a réuni des données de nature différente de celles qui sont normalement publiées comme Normes internationales, cela pouvant comprendre, par exemple, des informations sur l'état de la technique.

Les rapports techniques de types 1 et 2 font l'objet d'un nouvel examen trois ans au plus tard après leur publication afin de décider éventuellement de leur transformation en Normes internationales. Les rapports techniques de type 3 ne doivent pas nécessairement être révisés avant que les données qu'ils contiennent ne soient plus jugées valables ou utiles.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTRICAL INSTALLATION GUIDE –
Part 704: Construction and demolition site installations**

FOREWORD

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

The main task of IEC technical committees is to prepare International Standards. In exceptional circumstances, a technical committee may propose the publication of a technical report of one of the following types:

- type 1, when the required support cannot be obtained for the publication of an International Standard, despite repeated efforts;
- type 2, when the subject is still under technical development or where for any other reason there is the future but not immediate possibility of an agreement on an International Standard;
- type 3, when a technical committee has collected data of a different kind from that which is normally published as an International Standard, for example “state of the art”.

Technical reports of types 1 and 2 are subject to review within three years of publication to decide whether they can be transformed into International Standards. Technical reports of type 3 do not necessarily have to be reviewed until the data they provide are considered to be no longer valid or useful.

La norme Internationale CEI 1200-704, rapport technique de type 3, a été établie par le comité d'études 64 de la CEI: Installations électriques des bâtiments.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Projet de comité	Rapport de vote
64(SEC)697	64(SEC)736

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

International Standard IEC 1200-704, which is a technical report of type 3, has been prepared by IEC technical committee 64: Electrical installations of buildings.

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

Committee draft	Report on voting
64(SEC)697	64(SEC)736

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

INTRODUCTION

Le présent rapport technique n'est pas une partie de la CEI 364. Il constitue un complément à la CEI 364-7-704 dont il explique les règles, afin de faciliter la conception, l'exécution et l'entretien des installations électriques de chantiers.

Il est destiné à toutes les personnes chargées de l'étude, du choix des matériels, de leur approvisionnement, ainsi qu'aux personnes qui exécutent, entretiennent et exploitent ces installations.

Les chapitres, sections et articles comportent parfois des informations telles que: modifications, recommandations ou explications.

INTRODUCTION

This technical report does not form part of IEC 364. It is a supplement to IEC 364-7-704, of which it explains the rules so as to facilitate the design, the execution and the maintenance of electrical installations on construction and demolition sites.

It is written for everyone concerned with the design, the selection and supply of equipment, as well as the persons who install, maintain and use these installations.

The chapters, sections and clauses are, in some cases, marked with the following information: modification, recommendation or explanation.

GUIDE POUR LES INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES –

Partie 704: Installations de chantiers

704.1 Domaine d'application

Le présent rapport technique est utilisé comme guide pour les installations temporaires qui ne sont utilisées que pendant la période de construction durant laquelle elles peuvent être fréquemment modifiées et déplacées. Elles sont entièrement démontées et enlevées après achèvement des travaux.

L'objet de ce rapport est de donner des indications complémentaires relatives à l'application des prescriptions de la CEI 364 sur ces installations particulières, et ce sous une présentation appropriée pour les personnes traitant de ces installations. Pour des raisons pratiques, les définitions sont répétées et plusieurs exemples sont traités.

Il donne des dispositions pratiques pour satisfaire aux prescriptions en s'appuyant sur la pratique et l'expérience, mais il n'exclut pas l'utilisation d'autres dispositions qui réalisent le même niveau de sécurité et de fiabilité.

704.2 Documents de référence et définitions

704.2.1 Documents de référence

CEI 50(826): 1982, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 826: Installations électriques des bâtiments*
Modification 1 (1990)

CEI 245-4: 1980, *Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc, de tension nominale au plus égale à 450/750 V – Quatrième partie: Câbles souples*

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

CEI 364-3: 1993, *Installations électriques des bâtiments – Troisième partie: Détermination des caractéristiques générales*

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

CEI 364-4-43: 1977, *Installations électriques des bâtiments – Quatrième partie: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 43: Protection contre les surintensités*

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

CEI 364-5-51: 1994, *Installations électriques des bâtiments – Partie 5: Choix et mise en oeuvre des matériels électriques – Chapitre 51: Règles communes*

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

ELECTRICAL INSTALLATION GUIDE – Part 704: Construction and demolition site installations

704.1 Scope

This technical report is for use as a guide for temporary installations provided only for the period of construction, during which they may be frequently modified and relocated. They are dismantled and removed upon completion of the works.

The object of this report is to give more detailed guidance on the application of the requirements of IEC 364 to these particular types of installation, in a form convenient for use by persons concerned with these types of installation. To make it easier for users, definitions are repeated, and several examples of important items are listed.

It describes practical means of satisfying the requirements, based on experience and practice, but it does not exclude the use of other means which provide the same level of safety and reliability.

704.2 Reference documents and definitions

704.2.1 Reference documents

IEC 50(826): 1982, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 826: Electrical installations of buildings*
Amendment 1 (1990)

IEC 245-4: 1980, *Rubber insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 4: Cords and flexible cables*

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

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

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

IEC 364-4-43: 1977, *Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 43: Protection against overcurrent*

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

IEC 364-5-51: 1994, *Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 51: Common rules*

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

CEI 364-5-53: 1994, *Installations électriques des bâtiments – Partie 5: Choix et mise en oeuvre des matériels électriques – Chapitre 53: Appareillage*

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

CEI 364-6-61: 1986, *Installations électriques des bâtiments – Sixième partie: Vérification – Chapitre 61: Vérification à la mise en service*
Amendement 1 (1993)

CEI 364-7-704: 1989, *Installations électriques des bâtiments – Septième partie: Règles pour les installations et emplacements spéciaux – Section 704: Installations de chantiers*

CEI 364-7-706: 1983, *Installations électriques des bâtiments – Septième partie: Règles pour les installations et emplacements spéciaux – Section 706: Enceintes conductrices exigües*

CEI 439-4:1990, *Ensembles d'appareillage à basse tension – Quatrième partie: Règles particulières pour ensembles de chantier (EC)*

CEI 598-2-22: 1990, *Luminaires – Deuxième partie: Règles particulières – Section vingt-deux: Luminaires pour éclairage de secours*

CEI 1024-1: 1990, *Protection des structures contre la foudre – Première partie: Principes généraux*

704.2.2 Définitions

Pour les besoins du présent rapport technique, les définitions suivantes sont applicables:

704.2.2.1 Chapitre 826* du Vocabulaire Electrotechnique International (VEI)

surintensité: Tout courant supérieur à la valeur assignée. Pour les conducteurs, la valeur assignée est le courant admissible [VEI 826-05-06].

courant de surcharge: Surintensité se produisant dans un circuit en l'absence de défaut électrique [VEI 826-05-07].

courant de court-circuit: Surintensité produite par un défaut ayant une impédance négligeable entre des conducteurs actifs présentant une différence de potentiel en service normal [VEI 826-05-08].

matériel mobile: Matériel qui est déplacé pendant son fonctionnement, ou qui peut être facilement déplacé tout en restant relié au circuit d'alimentation [VEI 826-07-04].

Matériel portatif (à main): Matériel mobile prévu pour être tenu à la main en usage normal, le moteur éventuel faisant partie intégrante du matériel [VEI 826-07-05].

NOTE – Le fonctionnement d'un matériel portatif exige l'action constante de la main soit comme support, soit comme guide.

*La CEI 364-2-21: *Installations électriques des bâtiments – Partie 2: Définitions – Chapitre 21: Guide pour les termes généraux (1993)* contient des notes explicatives des termes de la CEI 364 définis dans la CEI 50(826).

IEC 364-5-53: 1994, *Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 53: Switchgear and controlgear*

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

IEC 364-6-61: 1986, *Electrical installations of buildings – Part 6: Verification – Chapter 61: Initial verification*

IEC 364-7-704: 1989, *Electrical installations of buildings – Part 7: Requirements for special installations or locations – Section 704: Construction and demolition site installations*

IEC 364-7-706: 1983, *Electrical installations of buildings – Part 7: Requirements for special installations or locations – Section 706: Restrictive conducting locations*

IEC 439-4: 1990, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 4: Particular requirements for assemblies for construction sites (ACS)*

IEC 598-2-22:1990, *Luminaires – Part 2: Particular requirements – Section twenty-two: Luminaires for emergency lighting*

IEC 1024-1: 1990, *Protection of structures against lightning – Part 1: General principles*

704.2.2 Definitions

For the purpose of this technical report, the following definitions apply:

704.2.2.1 Chapter 826* of the International Electrotechnical Vocabulary (IEV)

overcurrent: Any current exceeding the rated value. For conductors, the rated value is the current-carrying capacity [IEV 826-05-06].

overload current: An overcurrent occurring in a circuit in the absence of an electrical fault [IEV 826-05-07].

short-circuit current: An overcurrent resulting from a fault of negligible impedance between live conductors having a difference in potential under normal operating conditions [IEV 826-05-08].

portable equipment: Equipment which is moved while in operation or which can easily be moved from one place to another while connected to the supply [IEV 826-07-04].

hand-held equipment: Portable equipment intended to be held in the hand during normal use, in which the motor, if any, forms an integral part of the equipment [IEV 826-07-05].

NOTE – The use of hand-held equipment requires the constant use of one hand, either for support or guidance.

*IEC 364-2-21: *Electrical installations of buildings – Part 2: Definitions – Chapter 21: Guide to general terms* (1993) contains explanatory notes on terms used in IEC 364 and defined in IEC 50(826).

matériel fixe: Soit un matériel installé à poste fixe, soit un matériel non muni d'une poignée pour le transport et ayant une masse telle qu'il ne puisse pas être déplacé facilement [VEI 826-07-06].

matériel installé à poste fixe: Matériel scellé à un support ou fixé d'une autre manière à un endroit précis [VEI 826-07-07]

sectionnement: Fonction destinée à assurer la mise hors tension de tout ou partie d'une installation en séparant l'installation ou une partie de l'installation de toute source d'énergie électrique pour des raisons de sécurité [VEI 826-08-01].

coupure pour entretien mécanique : Action destinée à couper l'alimentation des parties d'un matériel alimenté, en énergie électrique de façon à éviter les dangers autres que ceux dus à des chocs électriques ou à des arcs, lors de travaux non électriques sur ce matériel [VEI 826-08-02].

coupure d'urgence: Action destinée à supprimer aussi rapidement que possible les dangers qui peuvent survenir de façon imprévue [VEI 826-08-03].

arrêt d'urgence: Coupure d'urgence destinée à arrêter un mouvement devenu dangereux [VEI 826-08-04].

commande fonctionnelle: Action destinée à assurer la fermeture, l'ouverture ou la variation de l'alimentation en énergie électrique de tout ou partie d'une installation à des fins de fonctionnement normal [VEI 826-08-05].

704.2.2.2 *Autres publications de la CEI*

enceinte conductrice exiguë: Une enceinte conductrice exiguë est un local étroit dont les parois sont essentiellement constituées de parties métalliques ou conductrices et à l'intérieur de laquelle une personne peut entrer en contact avec une partie importante de son corps avec les parties conductrices environnantes et dont l'exiguïté, limite les possibilités d'interrompre ce contact [706.1 de la CEI 364-7-706].

ensemble d'appareillage à basse tension utilisé sur les chantiers (EC): Combinaison d'un ou de plusieurs appareils de transformation ou de connexion avec équipements associés de commande, de mesure, de signalisation, de protection et de régulation complètement assemblés avec toutes leurs liaisons internes électriques et mécaniques et leurs éléments de construction, conçue et construite pour être utilisée sur tous les chantiers, à l'intérieur et à l'extérieur [2.1.1.3 de la CEI 439-4].

stationary equipment: Either fixed equipment or equipment not provided with a carrying handle and having such a mass that it cannot easily be moved [IEV 826-07-06].

fixed equipment: Equipment fastened to a support or otherwise secured in a specific location [IEV 826-07-07].

isolation: A function intended to cut off for reasons of safety the supply from all or a discrete section of the installation by separating the installation or section from every source of electrical energy [IEV 826-08-01].

switching-off for mechanical maintenance: An operation intended to inactivate an item or items of electrically powered equipment for the purpose of preventing danger, other than due to electric shock or to arcing, during non-electrical work on this equipment [IEV 826-08-02].

emergency switching: An operation intended to remove as quickly as possible danger which may have occurred unexpectedly [IEV 826-08-03].

emergency stopping: Emergency switching intended to stop a movement which has become dangerous [IEV 826-08-04].

functional switching: An operation intended to switch "on" or "off" or vary the supply of electrical energy to all or part of an installation for normal operating purposes [IEV 826-08-05].

704.2.2.2 *Other IEC publications*

restrictive conducting location: A restrictive conducting location is one comprised mainly of metallic or conductive surrounding parts, within which it is likely that a person will come in contact through a substantial portion of his body with the conductive surrounding parts and where the possibility of interrupting this contact is limited [706.1 of IEC 364-7-706].

Low-voltage switchgear and controlgear assembly for construction sites (ACS): A combination of one or several transforming or switching devices with associated control, measuring, signalling, protective and regulating equipment complete with all their internal electrical and mechanical connections and structural parts, designed and built for use on all construction sites, indoors and outdoors [2.1.1.3 of IEC 439-4].

704.3 Détermination des caractéristiques générales

704.312 Types de schémas de distribution (voir 312 de la CEI 364-3)

704.312.2 Schémas des liaisons à la terre

Les différents schémas admis dans les installations sont les suivants:

704.312.2.1 Schémas TN

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;
- Schéma TN-C-S: dans lequel les fonctions de neutre et de protection sont combinées en un seul conducteur dans une partie du schéma;
- Schéma TN-C: dans lequel les fonctions de neutre et de protection sont combinées en un seul conducteur dans l'ensemble du schéma.

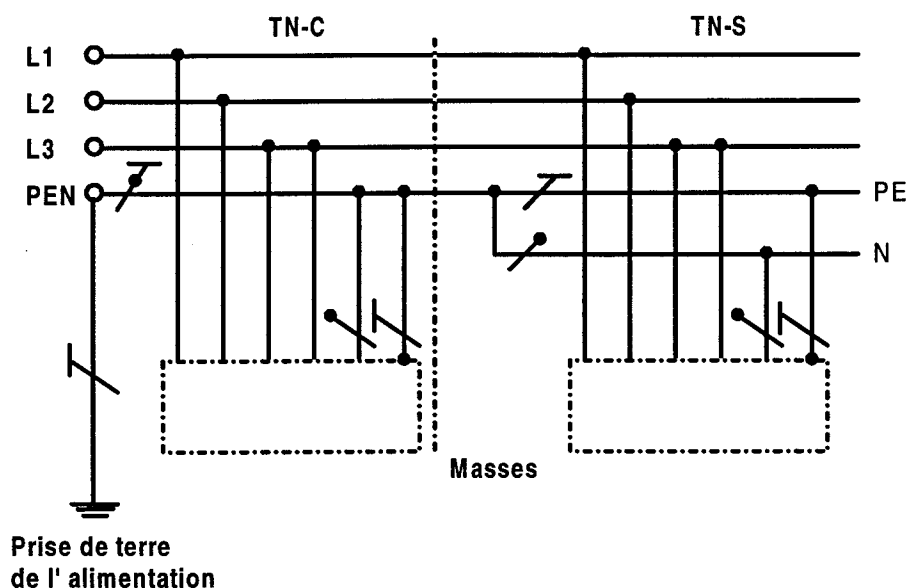


Figure 1 – Schéma TN-C-S. Fonctions de neutre et de protection combinées en un seul conducteur dans une partie du schéma

704.3 Assessment of general characteristics

704.312 Types of distribution systems (see 312 of IEC 364-3)

704.312.2 Types of system earthing

The following systems are permitted in installations:

704.312.2.1 TN systems

TN power systems have one point directly earthed, the exposed-conductive-parts of the installation being connected to that point by protective conductors. Three types of TN systems 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;
- TN-C-S system: in which neutral and protective functions are combined in a single conductor in a part of the system;
- TN-C system: in which neutral and protective functions are combined in a single conductor throughout the system.

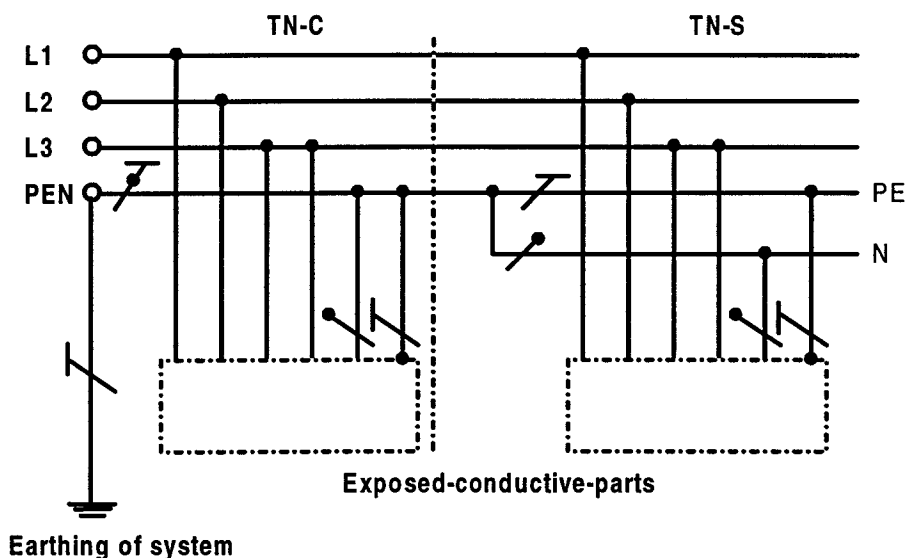


Figure 1 – TN-C-S system. Neutral and protective functions combined in a single conductor in a part of the system

704.312.2.2 Schéma TT

Le schéma TT a 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.

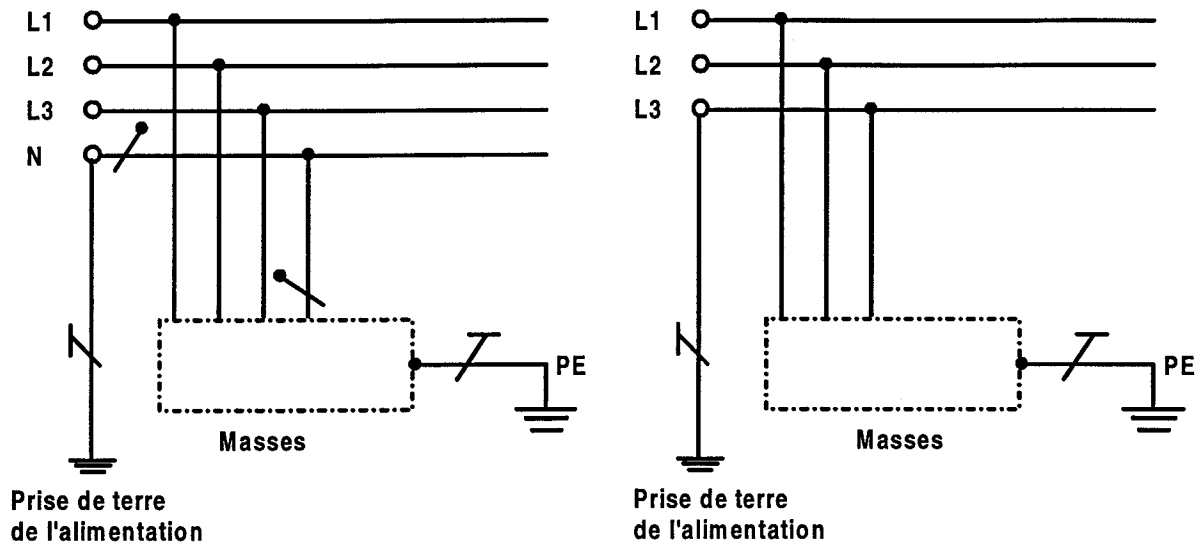
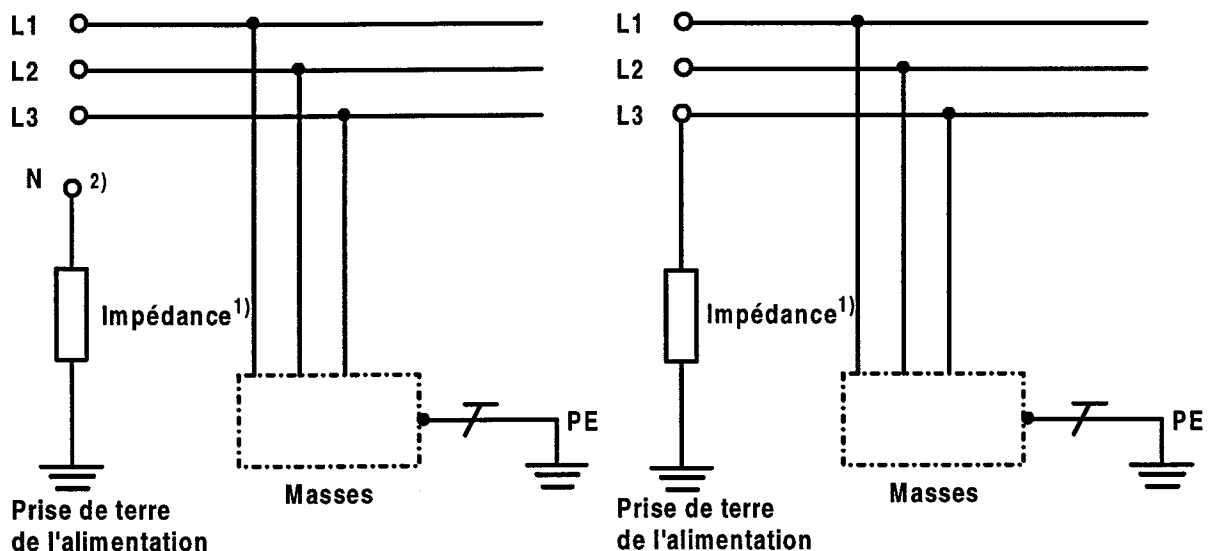


Figure 2 – Schéma TT

704.312.2.3 Schéma IT

Dans le schéma IT, soit toutes les parties actives sont isolées de la terre soit 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 (voir 413.1.5 de la CEI 364-4-41).



1) Le schéma peut être isolé de la terre.

2) Le neutre peut être ou ne pas être distribué.

Figure 3 – Schéma IT

Pour le choix des schémas des liaisons à la terre dans les installations de chantiers, se reporter à 704.413.1.

704.312.2.2 *TT system*

The TT power system has one point directly earthed, the exposed-conductive-parts of the installation being connected to earth electrodes electrically independent of the earth electrodes of the power system.

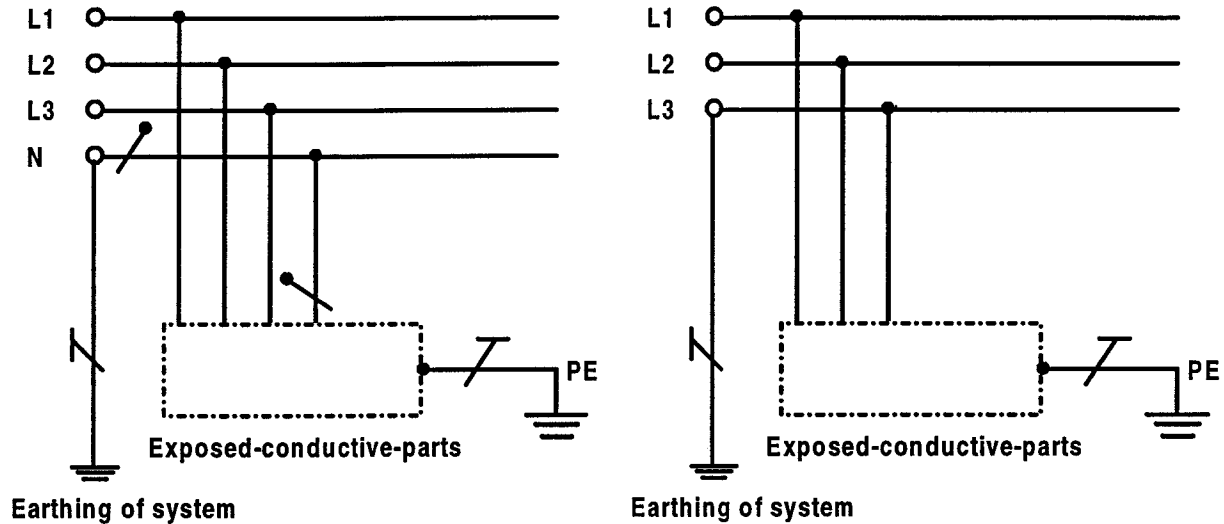
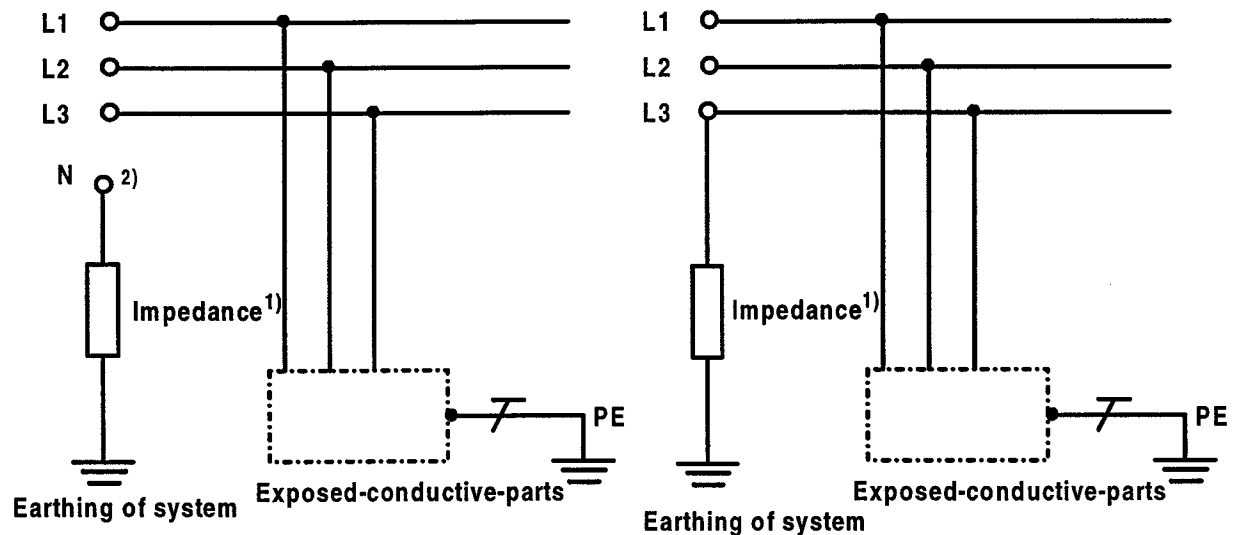


Figure 2 – TT system

704.312.2.3 *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 being earthed independently, collectively, or to the earthing of the system (see 413.1.5 of IEC 364-4-41).



¹⁾ The system may be isolated from earth.

²⁾ The neutral may or may not be distributed.

Figure 3 – IT system

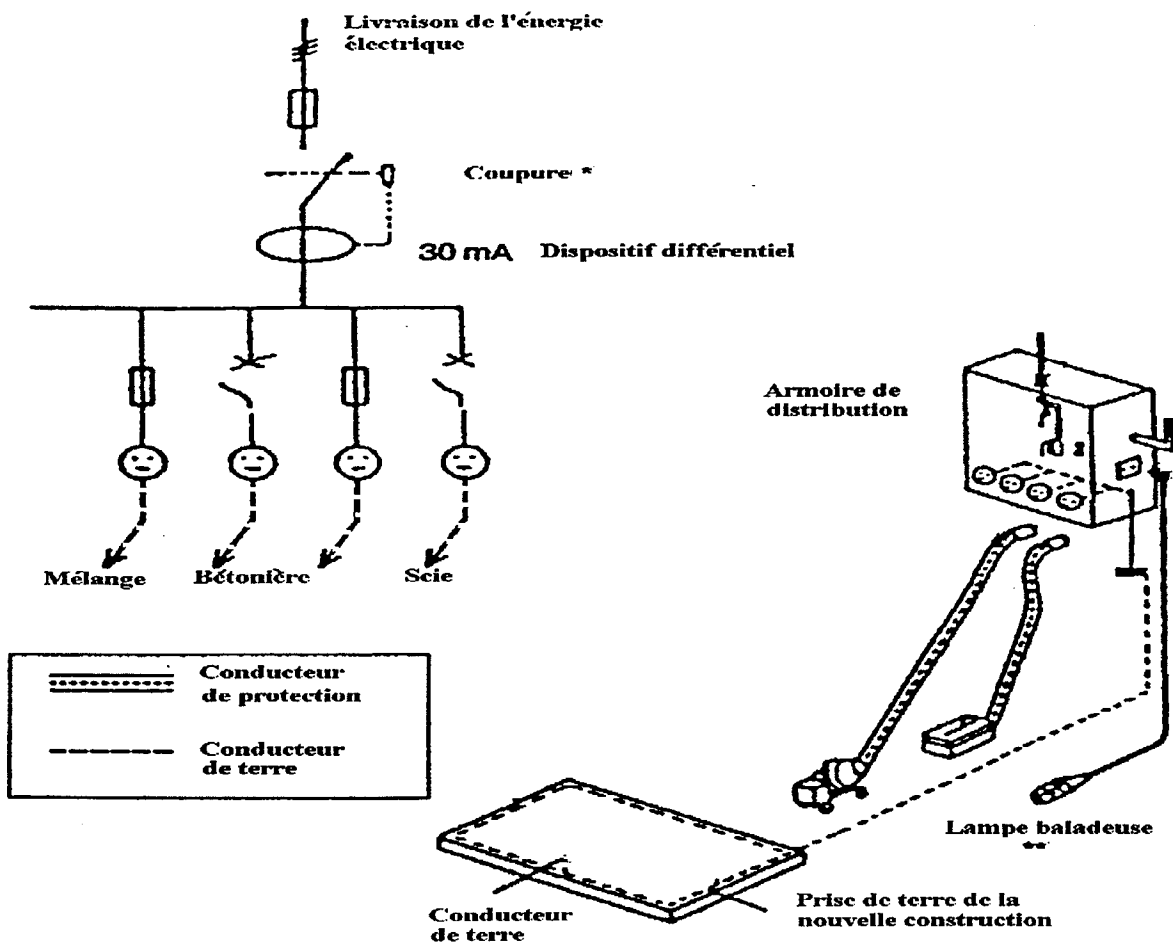
Subclause 704.413.1 deals with the choice of earthing systems for site installations.

704.312.3 Schémas d'installation

Les figures 4 et 5 présentent, à titre d'exemple, deux schémas d'installations correspondant à l'alimentation de chantiers petits moyens et grands.

Le choix des protections doit tenir compte des probabilités de défaut, des risques de dégradation, notamment lorsque les isolations peuvent être détruites à la suite de dégradations mécaniques telles que torsion, flexion, frottement, coupure, etc. Les conditions du chantier et l'accessibilité de l'installation aux personnes ordinaires (BA1) augmentent également les probabilités de défauts.

Ces chantiers sont, pour la plupart, alimentés par des postes de transformation appartenant à l'installation du chantier. Le schéma des liaisons à la terre peut alors être choisi selon les recommandations de 704.413.1.



* Le dispositif de coupure d'urgence peut être combiné avec le dispositif différentiel ou être séparé.

** Peut être alimentée par un transformateur de sécurité pour utilisation dans les enceintes conductrices exiguës.

Figure 4 – Exemple d'une installation de petit chantier

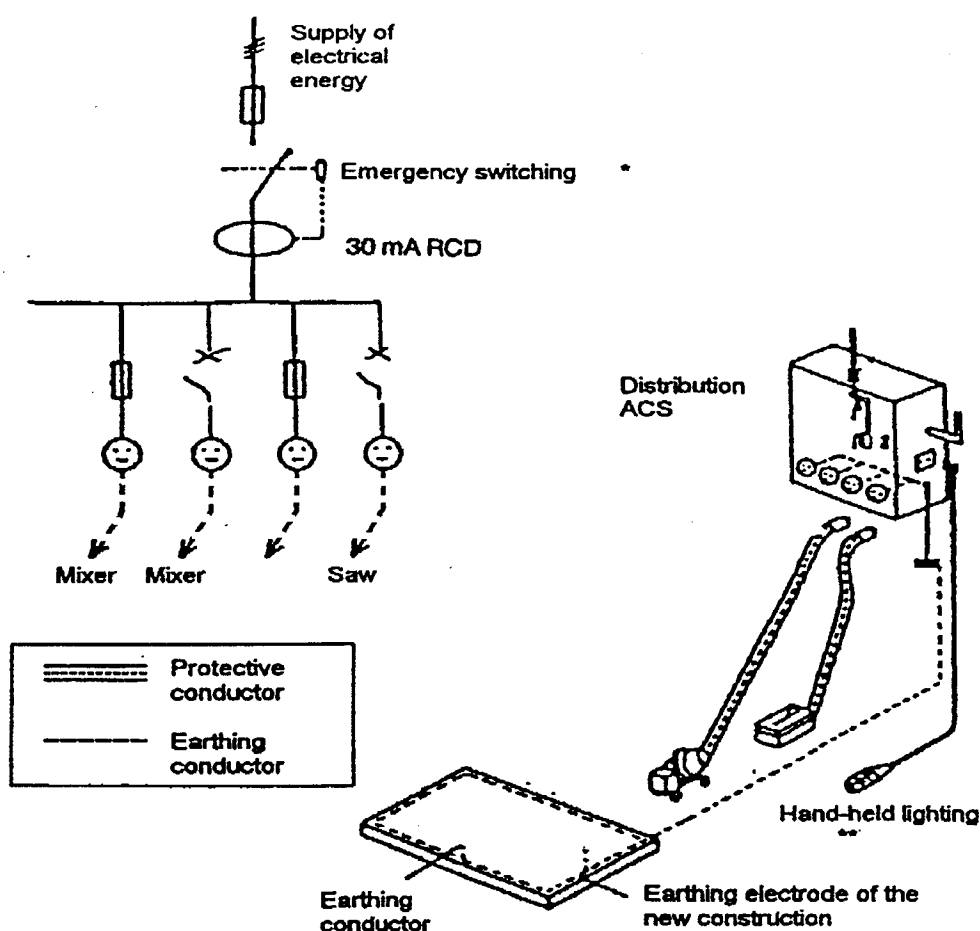
L'installation est directement raccordée par l'intermédiaire d'un seul EC. Etant donné que l'ensemble du matériel est mobile ou portatif, l'appareil de coupure et de protection est commandé par un relais différentiel à haute sensibilité ne dépassant pas 30 mA.

704.312.3 Installation systems

Figures 4 and 5 show examples of two installation arrangements corresponding to small, medium and large sites.

The choice of protection must take account of the probability of faults, the risks from wear and tear, especially when the insulation can be damaged as a result of tension, flexing, abrasion or severing. The condition of a construction site and the access to the installation by ordinary persons (BA1) also increases the probability of faults.

Most of these sites are supplied from transformer substations forming part of the site installation. The earthing systems therefore can be chosen according to the recommendations of 704.413.1.



* The emergency switching may be combined with the residual current device or be separate.

** May be supplied by a safety isolating transformer for use in restrictive conducting locations.

Figure 4 – Example of an installation of a small size construction site

The installation is connected to the supply by means of a single ACS. The device for switching and protection embodies a residual current protective device with a residual operating current not exceeding 30 mA, because all the equipment is either portable or hand-held.

L'installation de ces chantiers est reliée au point de livraison par l'intermédiaire d'une armoire générale EC, suivie d'armoires divisionnaires EC alimentant les unes le matériel fixe, les autres le matériel mobile.

A Armoire EC générale de distribution comprenant:

- dans les schémas TT et TN-S, un dispositif différentiel retardé et des dispositifs de protection contre les surintensités;

NOTE – Dans le schéma TN-S, l'utilisation additionnelle d'un dispositif différentiel retardé est prescrite si les conditions de protection par coupure automatique de l'alimentation par des dispositifs de protection contre les surintensités ne peuvent être réalisées.

- dans le schéma TN-C, des dispositifs de protection contre les surintensités;
- dans le schéma IT, un contrôleur permanent d'isolement et des dispositifs de protection contre les surintensités.

B Armoire EC de distribution pour matériel fixe comprenant:

- dans les schémas TT et TN-S, un dispositif différentiel retardé et les dispositifs de protection contre les surintensités.

NOTE – Dans le schéma TN-S, l'utilisation additionnelle d'un dispositif différentiel retardé est prescrite si les conditions de protection par coupure automatique de l'alimentation par des dispositifs de protection contre les surintensités ne peuvent être réalisées.

- dans le schéma TN-C, des dispositifs de protection contre les surintensités;
- dans le schéma IT, un contrôleur permanent d'isolement et des dispositifs de protection contre les surintensités.

C Armoire EC de distribution pour appareils mobiles et portatifs dans tous les schémas, dispositifs différentiels à haute sensibilité (30 mA), non retardés et dispositifs de protection contre les surintensités (voir figure F 2 de la CEI 439-4, annexe F).

The installation is connected to the supply by means of a main ACS followed by subsidiary ACSs supplying either fixed equipment only, or mobile and portable equipment only.

A Main distribution ACS containing:

- in TT and TN-S systems, a time-delayed r.c.d. and overcurrent protective devices;

NOTE – In TN-S systems the additional use of a time-delayed r.c.d. is required if the conditions for automatic disconnection of supply by overcurrent devices cannot be obtained.

- in a TN-C system, overcurrent protective devices.
- in an IT system, overcurrent protective devices and a permanently connected earth-monitoring device.

B ACS distribution for fixed equipment containing:

- in TT and TN-S systems, a time-delayed r.c.d. and overcurrent protective devices;

NOTE – In TN-S systems the additional use of a time-delayed r.c.d. is required if the conditions for automatic disconnection of supply by overcurrent devices cannot be obtained.

- in a TN-C system, overcurrent protective devices;
- in an IT system, overcurrent protective devices and a permanently connected earth-monitoring device.

C ACS distribution for mobile and portable equipment containing, in all systems, overcurrent protective devices and an instantaneous residual current device having a residual operating current not exceeding 30 mA (see figure F 2 of annex F, IEC 439-4).

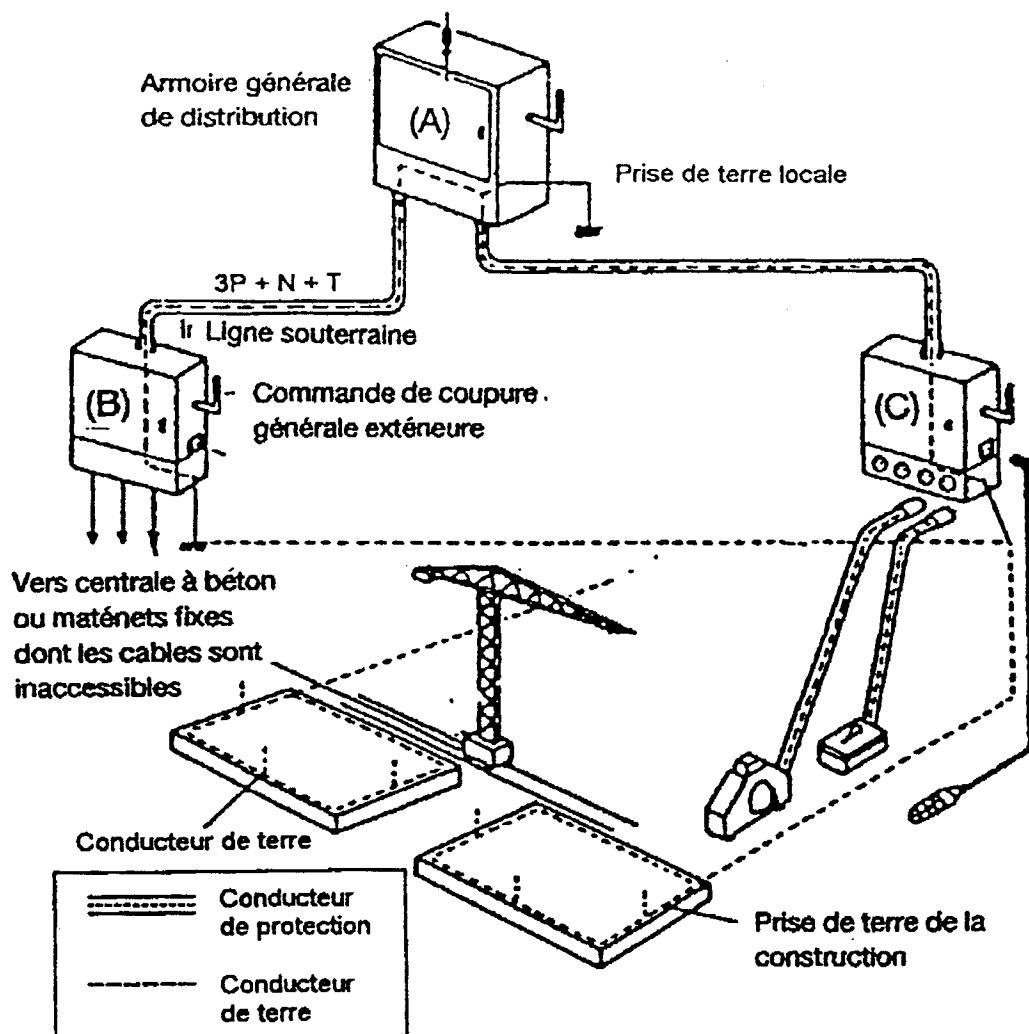


Figure 5 – Exemple d'installation de chantier moyen

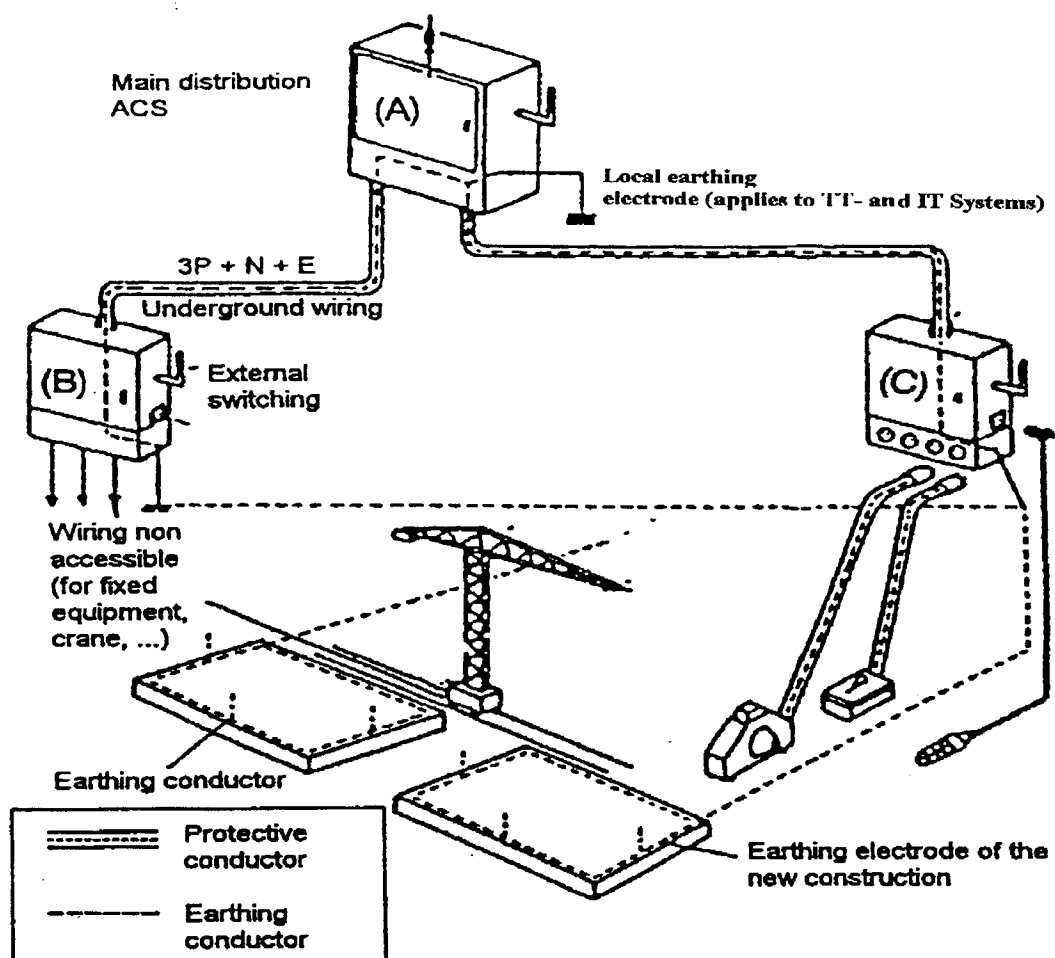


Figure 5 – Example of an installation of a large construction site

704.32 Conditions d'influences externes (recommandations à l'article 32 de la CEI 364-3)

Sauf indications contraires, les conditions minimales d'influences externes susceptibles d'être rencontrées dans les installations de chantiers sont les suivantes:

AA température ambiante:	–5 °C, +40 °C	(AA4)
AD présence d'eau:	projections d'eau	(AD4)
AE présence de corps solides:	très petits	(AE3)
AG chocs mécaniques:	importants	(AG3)
AH vibrations:	moyennes	(AH2)
BA compétence des personnes:	– ordinaires, en général	(BA1)
	– averties	(BA4)
	– qualifiées, pour les manœuvres d'exploitation	(BA5)
BC contact des personnes avec le potentiel de la terre:		
	– fréquents	(BC3)
	– continus dans les enceintes conductrices exiguës (cuves, vides sanitaires, galeries techniques)	(BC4)

704.35 Circuits de sécurité (recommandations à l'article 35 de la CEI 364-3)

Des circuits de sécurité doivent être installés selon la section 351 de la CEI 364-3 chaque fois que la sécurité des personnes risque d'être compromise par la défaillance possible de l'alimentation normale d'un circuit ou d'un appareil.

704.35.1 Eclairage de sécurité

L'éclairage de sécurité doit permettre de prendre les mesures de sécurité pendant la défaillance de l'éclairage normal, compte tenu des particularités du chantier.

Avant tout il doit permettre l'évacuation du personnel et la mise en application des consignes. Les niveaux d'éclairement doivent être déterminés conformément aux prescriptions nationales.

L'éclairage de sécurité est particulièrement nécessaire dans les zones très obscures telles que le noyau central de bâtiments élevés ou les étages de parkings souterrains.

L'éclairage de sécurité doit être installé à poste fixe et peut être assuré (par exemple):

- par des blocs autonomes (solution fortement recommandée) conformément à la CEI 598-2-22),
- par une installation alimentée par une batterie d'accumulateurs dont la durée de fonctionnement autonome est d'au moins 1 h,
- par des lampes à accumulateurs ou à piles fonctionnant pendant 1 h au moins quand le personnel est restreint,
- par des groupes moteurs thermiques-générateurs fournissant automatiquement une alimentation de l'éclairage de secours en moins de 15 s.

704.32 *Conditions of external influences (recommendations to clause 32 of IEC 364-3)*

Except where otherwise stated, the minimum conditions of external influences likely to be encountered on construction site installations are as follows:

AA	ambient temperature:	–5 °C , +40 °C	(AA4)
AD	presence of water:	splashes	(AD4)
AE	presence of solid objects:	very small	(AE3)
AG	mechanical shocks:	high severity	(AG3)
AH	vibration:	medium severity	(AH2)
BA	capability of persons:	– ordinary, in general	(BA1)
		– instructed	(BA4)
		– skilled, for operational working	(BA5)
BC	contact of persons with earth potential:	– frequent	(BC3)
		– in restrictive conductive locations	
		tanks, empty sewers, cable tunnels)	(BC4)

704.35 *Safety circuits (recommendations to clause 35 of IEC 364-3)*

Safety circuits shall be provided by sources according to 351 of IEC 364-3 at all times and in any location where persons are at risk through possible failure of the normal supply of a circuit or equipment.

704.35.1 *Emergency lighting*

Taking into account the particular circumstances of the construction site, emergency lighting shall allow safety measures to be taken during the failure of the normal lighting system.

Above all, emergency lighting shall be adequate for the evacuation of persons and the carrying out of instructions. Levels of illumination shall be determined according to national requirements.

Emergency lighting is particularly necessary in very dark areas, such as the central well of high buildings and underground parking floors.

Emergency lighting shall be installed in fixed positions, and can be provided by:

- self-contained units (a highly recommended procedure) according to IEC 598-2-22;
- an installation supplied from a storage-cell battery with a duration of at least 1 h;
- by storage-cell or battery lamps with a duration of at least 1 h where a small number of persons are involved;
- a combustion engines generator set arranged to provide automatically a supply for the emergency lighting within 15 s.

L'éclairage de sécurité peut être renforcé par des éléments d'appoint tels que des catadioptrés ou des plaques réflectorisées.

Des points lumineux doivent assurer le jalonnement des voies de circulation nécessaires à l'évacuation du personnel. Le trajet d'évacuation doit, si nécessaire, être indiqué par des panneaux lumineux portant de façon très visible en blanc sur fond vert les indications «sortie» ou «sortie de secours», des pictogrammes ou une flèche indiquant la direction de l'issue.

704.35.2 *Autres circuits de sécurité*

Des circuits de sécurité des équipements doivent être prévus tels que pompes de relevage ou d'épuisement, ventilateurs d'aération, dont la continuité de service est essentielle, leur arrêt faisant courir au personnel des dangers graves de noyade ou d'asphyxie.

Ces circuits doivent être conçus de telle sorte que la protection contre les contacts indirects soit assurée sans coupure automatique de l'alimentation et doivent être alimentés en cas de défaillance de l'alimentation normale et selon les puissances:

- par des groupes moteurs thermiques-générateurs pouvant assurer automatiquement l'alimentation des circuits de sécurité en 15 s maximum,
- par des batteries d'accumulateurs associées alimentant les circuits soit directement, soit par un onduleur.

704.4 **Protection pour assurer la sécurité**

704.41 *Protection contre les chocs électriques (explications de la CEI 364-4-41)*

L'attention est spécialement attirée sur l'importance des mesures de protection contre les contacts directs et indirects et sur la nécessité de vérifications fréquentes.

704.411 *Protection contre les contacts directs et contre les contacts indirects (recommandations à l'article 411 de la CEI 364-4-41)*

704.411.1 *Protection par très basse tension: TBTS (SELV) et TBTP (PELV)*

La TBTS (SELV) peut être utilisée dans toutes les circonstances et notamment lorsque les conditions de travail sont sévères, par exemple, dans les enceintes conductrices exiguës pour l'alimentation des outils portatifs, pour le meulage en milieu mouillé ou pour le chauffage du béton.

Pour le chauffage du béton, la TBTP (PELV) peut être utilisée.

704.412 *Protection contre les contacts directs*

Les mesures de protection utilisées de préférence contre les contacts directs sont:

- la protection par isolation des parties actives (conformément à 412.1 de la CEI 364-4-41);
- la protection au moyen de barrières ou d'enveloppes (conformément à 412.2 de la CEI 364-4-41).

Emergency lighting may be supplemented by additional measures such as cats-eye reflectors or reflective plates.

Lighting points shall clearly illustrate those marked out passage ways necessary for the safe evacuation of persons. The evacuation route shall, where necessary, be clearly identified with illuminated panels marked with clearly visible white characters on a green background indicating the word "exit" or "emergency exit", pictograms or an arrow indicating the way out.

704.35.2 *Other safety circuits*

Safety circuits shall be provided for equipment such as pumps for de-watering or air conditioning, where continuous functioning is essential, and which if stopped could cause grave danger of drowning or asphyxia to persons.

These circuits shall be designed in such a way that protection against indirect contact can be assured without automatic switching off of the supply, and shall be supplied, in the case of the failure of the normal supply and according to the load, by:

- a combustion engine-generator set arranged to provide automatically a supply to the standby circuits within 15 seconds,
- storage-cell batteries either directly connected to the circuit or through an inverter.

704.4 **Protection for safety**

704.41 *Protection against electric shock (explanations to IEC 364-4-41)*

Attention is particularly drawn to the importance of protective measures against direct and indirect contact and to the need for frequent inspection.

704.411 *Protection against both direct and indirect contact (recommendations to clause 411 of IEC 364-4-41)*

704.411.1 *Protection by extra-low voltage: SELV and PELV*

SELV can be used in all circumstances, especially when working conditions are severe, such as in restrictive conductive locations for the supply to portable tools, for grinding equipment used in wet conditions, or for equipment used for heating concrete.

PELV may be used for heating concrete.

704.412 *Protection against electric shock in normal service (protection against direct contact or basic protection)*

The preferred protective measures against direct contact are:

- protection by insulating of live parts (according to 412.1 of IEC 364-4-41);
- protection by barriers or enclosures (according to 412.2 of IEC 364-4-41).

La mesure de protection au moyen d'obstacles (conformément à 412.3 de la CEI 364-4-41) qui ne protège que contre les contacts fortuits avec des parties actives n'est admise que lorsque les autres mesures de protection ne peuvent pas être utilisées, et seulement pour une durée très limitée.

La mesure de protection par éloignement conformément à 412.4 de la CEI 364-4-41) n'est admise que pour les lignes aériennes qui passent au-dessus des chantiers. Les distances correspondantes sont habituellement fixées par les réglementations nationales.

Il convient que les distances des lignes aériennes au-dessus des chantiers de construction fassent l'objet d'un accord avec le distributeur d'électricité, en tenant compte des dimensions des engins de chantier utilisés, par exemple, les grues.

704.413 *Protection contre les contacts indirects*

704.413.1 *Protection par coupure automatique de l'alimentation*

- a) Les schémas TT et TN-S sont utilisés de préférence dans les installations de chantiers.
- b) Le schéma TN-C peut être utilisé dans la partie fixe des installations, c'est-à-dire dans la partie comprise entre l'origine de l'installation et l'EC de répartition générale.
- c) Le schéma IT peut être utilisé lorsqu'il est nécessaire d'éviter la coupure au premier défaut à la terre dans des cas particuliers et pour une partie de l'installation, par exemple, l'alimentation de pompes de rabattement de nappes d'eau, ou l'alimentation des ventilateurs d'aération. Mais ce schéma entraîne de lourdes sujétions car l'isolement doit être surveillé en permanence par un dispositif d'avertissement sonore ou visuel fonctionnant dès la détection d'un défaut d'isolement. Il convient que le premier défaut soit éliminé aussi rapidement que possible.
- d) La protection sous tension réduite dans laquelle la tension la plus élevée n'est pas supérieure à 110 V en courant alternatif entre phases (65 V entre phase et neutre, mise à la terre en triphasé, 55 V entre phase et neutre, mise à la terre en monophasé) doit satisfaire aux conditions du schéma TN compte tenu des précisions suivantes (voir figure 6):
 - le point neutre du secondaire du transformateur ou des génératrices doit être relié à la terre,
 - les prises du courant ne doivent pas être interchangeables avec des prises de courant prévues pour d'autres tensions.

Cette forme de protection peut être particulièrement utile en présence de conditions sévères de fonctionnement et d'environnement et que la TBTS (SELV) ou la TBTP (PELV) n'est pas utilisable (voir 411 de la CEI 364-4-41).

Protection by obstacles (according to 412.3 of IEC 364-4-41), which only protect against accidental contact with live parts is only acceptable when other protective measures cannot be used, and then only for a very limited time.

Protection by placing out of reach (according to 412.4 of IEC 364-4-41) is only acceptable for overhead lines above construction sites. The relative distances are usually fixed by national regulations.

The clearances for overhead lines above construction sites should be agreed with the power distribution company, on the basis of the dimensions of the construction site machines, such as cranes, to be used.

704.413 *Protection against indirect contact*

704.413.1 *Protection by automatic disconnection of supply*

- a) TT and TN-S systems are preferred for construction site installations.
- b) A TN-C system may be used in the fixed part of the installation, that is the part between the origin of the installation and an assembly comprising the main ACS distribution.
- c) An IT system may be used when it is necessary to avoid disconnecting the supply for the first earth fault condition in special cases, and for a part of an installation such as the supply to pumps for de-watering, or a supply for ventilation. This system imposes severe constraints, as the insulation is required to be permanently monitored with appropriate audio and/or visual alarms for any insulation fault detected. A first fault should be eliminated as quickly as practicable.
- d) Protection by reduced voltage where the highest voltage is not greater than 110 V a.c. between phases (65 V between phase and neutral, earthed in three-phase, 55 V between phase and neutral, earthed in single-phase) shall satisfy the conditions of a TN system, taking into account the following specifications (see figure 6):
 - the neutral point of the secondary winding of the transformer or generators shall be connected to earth, and
 - the plugs and socket outlets shall not be interchangeable with other plugs and sockets designed for other voltages.

This form of protection can be particularly useful when severe working or environmental conditions are encountered and SELV or PELV cannot be used (see clause 411 of IEC 364-4-41).

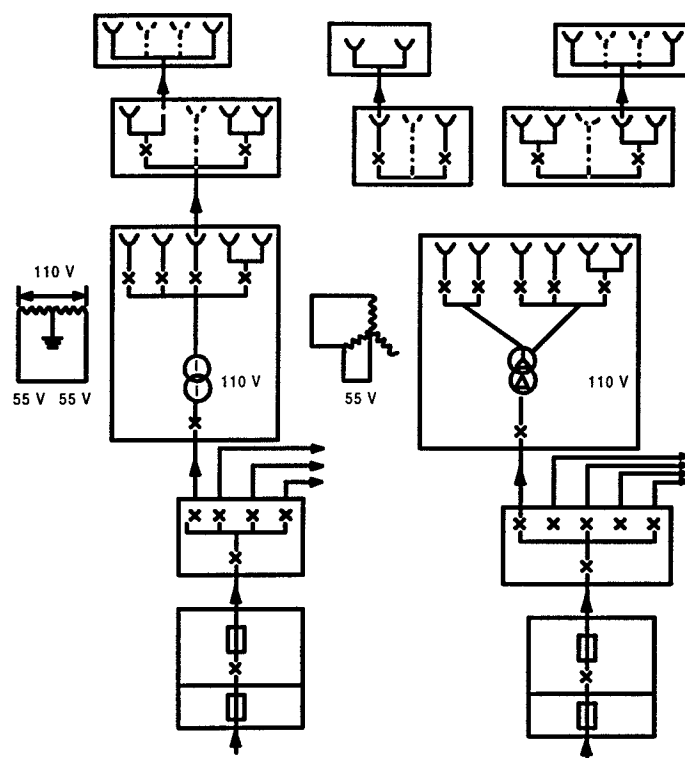


Figure 6 a) – Distribution monophasée

Figure 6 b) Distribution triphasée

Figure 6 – Exemples d'installations de chantiers alimentées sous tension réduite

704.413.2 Protection par emploi de matériels de la classe II ou par isolation équivalente

La protection par emploi de matériel de classe II ou par isolation équivalente (704.413.2) est utilisée pour la construction de l'équipement. Cette mesure de protection est recommandée pour les outils mobiles et portatifs à main et leur alimentation. L'attention est attirée sur le fait que les outils portatifs n'ont pas toujours un degré de protection suffisant pour leur utilisation dans des emplacements soumis à des projections d'eau (IPX4).

704.413.3 Protection dans les locaux (ou emplacements) non conducteurs

Cette mesure de protection n'est pas admise.

704.413.4 Protection par liaisons équipotentielle locales non reliées à la terre

Cette mesure de protection n'est pas admise.

704.413.5 Protection par séparation électrique

La mesure de protection par séparation électrique des circuits est limitée à l'alimentation d'un seul appareil par un transformateur lorsque le circuit secondaire est constitué d'un câble souple.

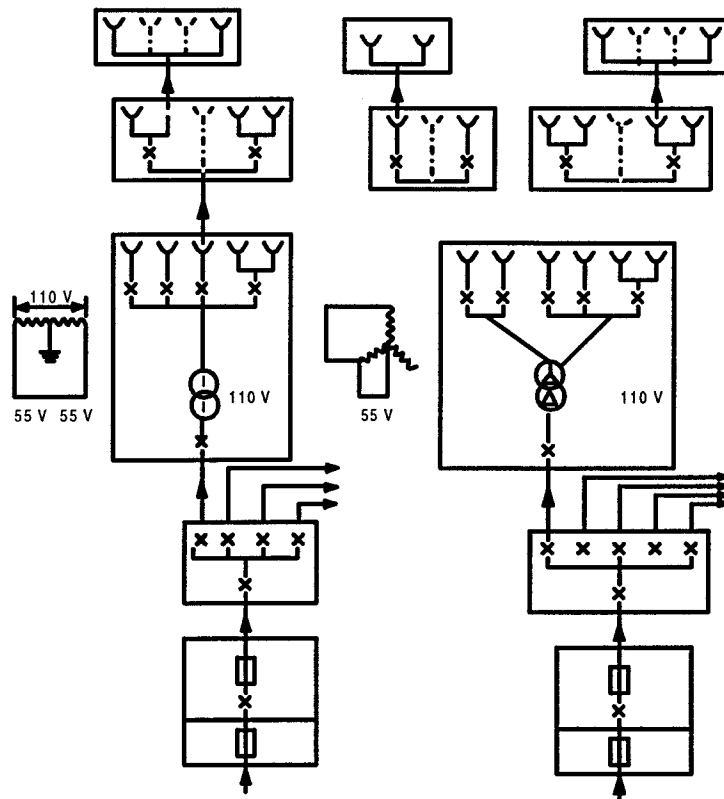


Figure 6a – Single-phase distribution

Figure 6b – Three-phase distribution

Figure 6 – Examples of construction site installations supplied with reduced voltage

704.413.2 Protection by use of class II equipment or by equivalent insulation

Protection by using class II equipment, or equivalent insulation (704.413.2), is employed in the construction of the equipment. This method of protection is recommended for portable and hand-held tools and for the supply to these tools. Attention is drawn to the fact that portable and hand-held tools are not always suitable for use in locations subject to water splashes (IPX4).

704.413.3 Protection by non-conducting location

This protective measure is not permitted.

704.413.4 Protection by earth-free local equipotential bonding

This protective measure is not permitted.

704.413.5 Protection by electrical separation

Protection by separation of circuits is limited to a transformer supplying a single item of equipment by a flexible cable.

704.43 *Protection contre les surintensités (modification au chapitre 43 de la CEI 364-4-43)*

La protection contre les surintensités est assurée par des dispositifs de coupure placés à l'intérieur d'ensembles appelés «Ensembles d'appareillage à basse tension utilisés sur les chantiers (EC)»- conformes à la CEI 439-4. Il convient que ces dispositifs soient des disjoncteurs ou des interrupteurs-fusibles conçus pour éviter des erreurs de réglage et de remplacement et pour faciliter l'exploitation.

704.433 *Protection contre les surcharges*

En principe, il convient que tout circuit soit protégé contre les surcharges. Toutefois, il est permis de ne pas protéger contre les surcharges les circuits alimentant des appareils de levage commandés manuellement (voir 473.1.4 de la CEI 364-4-473).

704.434 *Protection contre les courts-circuits*

Afin de parer à toute éventualité, par exemple déplacement, permutation ou modification diverses, il est conseillé de choisir dans un même chantier des EC ayant la même tenue aux courants de court-circuit, basée sur le courant de court-circuit présumé à l'origine de l'installation.

704.5 **Choix et mise en oeuvre des matériels électriques (recommandations de la CEI 364-5-51)**

704.51 *Règles communes*

L'exploitation des chantiers soumet le matériel électrique à des conditions très sévères et le matériel utilisé doit pouvoir supporter les contraintes correspondantes.

Il convient que le matériel utilisé dans les installations de chantiers soit choisi et mis en oeuvre de manière à satisfaire aux conditions suivantes:

- souplesse d'utilisation permettant son utilisation successive dans des chantiers différents;
- facilité de remplacement des éléments;
- facilité de mise en oeuvre, de transport et de stockage;
- robustesse permettant de supporter les contraintes auxquelles il peut être soumis;
- dispositions appropriées pour que la sécurité demeure assurée dans les conditions d'utilisation prévues.

L'accès en fonctionnement normal doit être prévu de manière que les manoeuvres d'exploitation puissent toujours être effectuées;

- pour les manoeuvres simples, telles que le raccordement d'un appareil d'utilisation à une prise de courant, par des personnes ordinaires (BA1);
- pour toutes les autres manoeuvres telles que le remplacement de fusibles, sans accès aux parties actives, par des personnes averties (BA4);
- pour les opérations et manoeuvres nécessitant l'accès aux parties actives, seulement par des personnes qualifiées (BA5)

704.43 Protection against overcurrent (modifications to chapter 43 of IEC 364-4-43)

Protection against overcurrent is provided by the disconnecting devices forming part of the assembly and referred to as: "Low voltage switchgear and controlgear assemblies for construction sites (ACS)" to conform with IEC 439-4. These devices should be circuit-breakers or fuse-switches designed so as to avoid errors in setting or replacement, and to facilitate operation.

704.433 Protection against overload current

In principle, every circuit should be protected against overload current. However, it is permitted to omit overload current protection on circuits supplying manually operated hoisting apparatus (see 473.1.4 of IEC 364-4-473).

704.434 Protection against short-circuit

In order to guard against all eventualities such as relocation, re-arrangement, various modifications, it is advisable to choose, for one construction site, ACSs all having the same short-circuit rating, based on the prospective short-circuit current at the origin of the installation.

704.5 Selection and erection of equipment (recommendations to IEC 364-5-51)**704.51 Common rules**

Operations on construction sites subject electrical equipment to very severe conditions, and the equipment shall be capable of withstanding the corresponding stresses.

Equipment used on site installations should be selected and erected to fulfil the following conditions:

- flexibility of use, allowing successive use on different sites;
- easy replacement of components;
- ease of operation, transportation and storage;
- strength to withstand the stresses to which the equipment may be subjected;
- appropriate provisions ensuring maintenance of safety in expected conditions of use.

Access during normal use so that work on the installation can still be carried out shall be provided to:

- ordinary persons (BA1) for simple work, such as the connection of an appliance by a plug;
- instructed persons (BA4) for all other work, such as the replacement of fuses, but without access to live parts;
- skilled persons (BA5) for all work and operations necessitating access to live parts.

704.52 *Canalisations*

704.522 *Choix et mise en oeuvre en fonction des influences externes* (Complément à 522 de la CEI 364-5-52)

704.522.6.2 Dans les installations de chantiers, des chocs mécaniques importants (AG 3) peuvent se produire. La protection des canalisations est assurée par:

- le choix de canalisations ayant des caractéristiques mécaniques appropriées;
- l'emplacement mettant les canalisations à l'abri des chocs;
- une protection mécanique complémentaire, comme, par exemple dans les passages de piétons ou de véhicules.

Lorsque des câbles souples sont utilisés, il convient que ceux-ci soient du type 245 CEI 66. Les câbles rigides doivent présenter une résistance mécanique équivalente.

Dans la mesure du possible, les câbles seront disposés de façon à être inaccessibles au personnel.

704.525 *Chutes de tension dans les installations*

Des chutes de tension supérieures aux limites fixées pour les installations des bâtiments peuvent être admises sous réserve qu'elles ne nuisent pas au fonctionnement du matériel, notamment au démarrage des moteurs.

704.53 *Appareillage*

En raison des conditions difficiles de travail sur les chantiers, il y a lieu de prévoir des espaces suffisants autour des armoires EC de façon à permettre l'entretien et le fonctionnement correct du matériel.

704.531.2 *Dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel (complément à 531.2 de la CEI 364-5-53)*

Quelles que soient les mesures de protection prises (choix et mise en oeuvre du matériel, maintenance entretien, vérification), les risques suivants ne peuvent être négligés:

- contact direct à la suite d'une dégradation des isolants;
- contact direct à la suite d'une défaillance du matériel ou d'une imprudence des personnes;
- contact indirect avec une masse non reliée à une prise de terre à la suite d'une rupture ou d'une mauvaise continuité du conducteur de protection.

C'est pourquoi la protection des socles de prises de courant par des dispositifs différentiels de courant différentiel assigné au plus égal à 30 mA est recommandée, conformément à la CEI 439-4.

NOTE – Le type de dispositif différentiel sera choisi selon le matériel utilisé.

704.539 *Coordination entre les différents dispositifs de protection (selon 539 de la CEI 364-5-53)*

Lorsque plusieurs dispositifs de protection sont utilisés dans une installation, il est souhaitable d'assurer une bonne sélectivité afin d'assurer un fonctionnement satisfaisant.

704.52 *Wiring systems*

704.522 *Selection and erection in relation to external influences (additional to 522 of IEC 364-5-52)*

704.522.6.2 In construction site installations, severe impacts (AG 3) can occur. Protection of the cabling is provided by:

- the choice of wiring having the appropriate mechanical characteristics;
- the sitting of the wiring to protect from impacts;
- further mechanical protection, such as in pedestrian or vehicle passageways.

When flexible cables are used, these should be of type 245 IEC 66 or equivalent. Rigid cables shall have an equivalent degree of mechanical protection.

As far as possible, cables should be installed in such a way as to be inaccessible to persons.

704.525 *Voltage drop in consumers' installations*

A voltage drop greater than the limit for fixed building installations may be accepted on condition that it does not impair the working of the equipment and in particular, the starting of electric motors.

704.53 *Switchgear and controlgear*

Because of the adverse working conditions on construction sites, sufficient working space should be ensured around the ACS to permit adequate maintenance and operation of the equipment.

704.531.2 *Residual current protective devices (additional to 531.2 of IEC 364-5-53)*

Whatever the protective measures taken (selection and erection of equipment, maintenance, inspection), the following risks must be taken into account:

- direct contact as a result of damaged insulation;
- direct contact as a result of failure of equipment or carelessness of persons;
- indirect contact with an exposed-conductive-part not connected to earth as a result of a break in a protective conductor or one which is not continuous.

The protection of socket-outlets by an r.c.d. having a rated operating residual current not exceeding 30 mA is recommended in accordance with IEC 439-4.

NOTE – The type of r.c.d. should be selected according to the equipment used.

704.539 *Co-ordination of various protective devices (according to 539 of IEC 364-5-53)*

When several protective devices are used in an installation it is necessary to make the correct selection in order to provide satisfactory operation.

La sélectivité est assurée lorsqu'un courant de défaut ne provoque que le fonctionnement du premier dispositif situé en amont de la partie de l'installation en défaut. On distingue la sélectivité horizontale (voir figure 7) et la sélectivité verticale (voir figure 8).

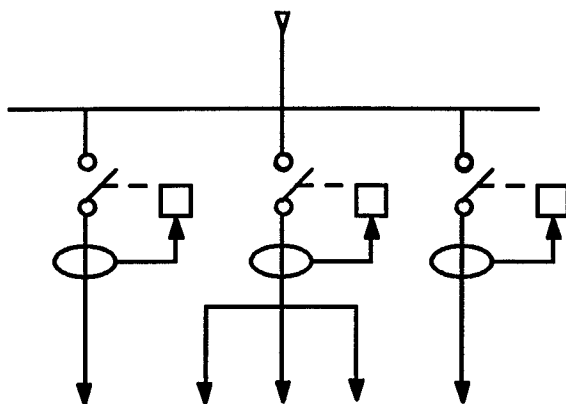


Figure 7 – Exemple de sélectivité horizontale dans le cas de dispositifs à courant différentiel-résiduel

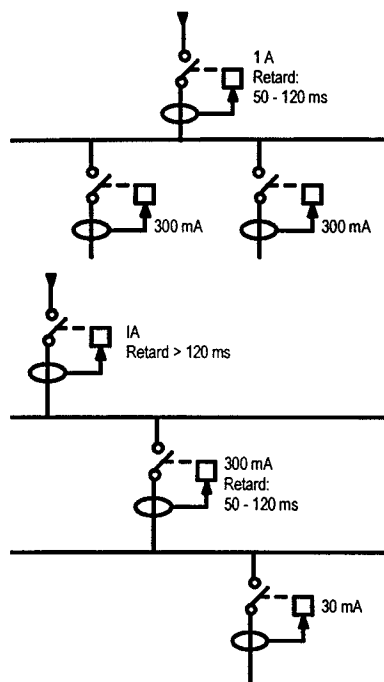


Figure 8 – Exemples de sélectivité verticale dans le cas de dispositifs à courant différentiel-résiduel

Discrimination is assured when a fault current operates only the first device before the faulty part of the installation. Parallel discrimination (see figure 7) is distinct from series discrimination (see figure 8).

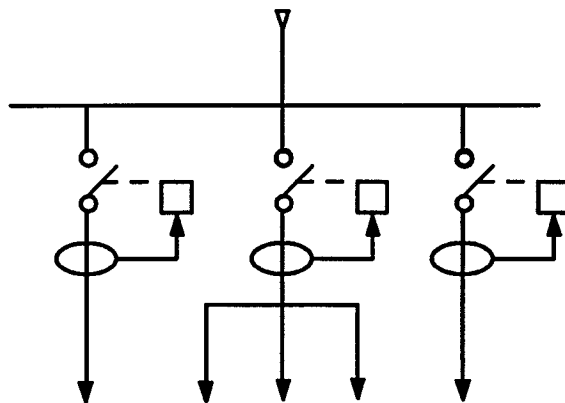


Figure 7 – Example of parallel discrimination, if r.c.ds are used

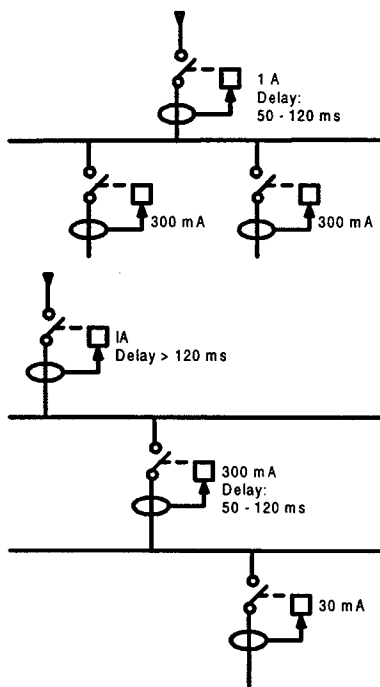


Figure 8 – Examples of series discrimination, if r.c.ds are used

704.54 Mises à la terre et conducteurs de protection (voir CEI 364-5-54)

Lorsque la soudure à l'arc est utilisée, des précautions supplémentaires sont nécessaires. Par exemple, si le courant de soudage ne retourne pas au générateur par une liaison appropriée, le courant peut emprunter d'autres chemins. Les dommages ou même brûlures de ces chemins conducteurs alternatifs peuvent être une cause de danger.

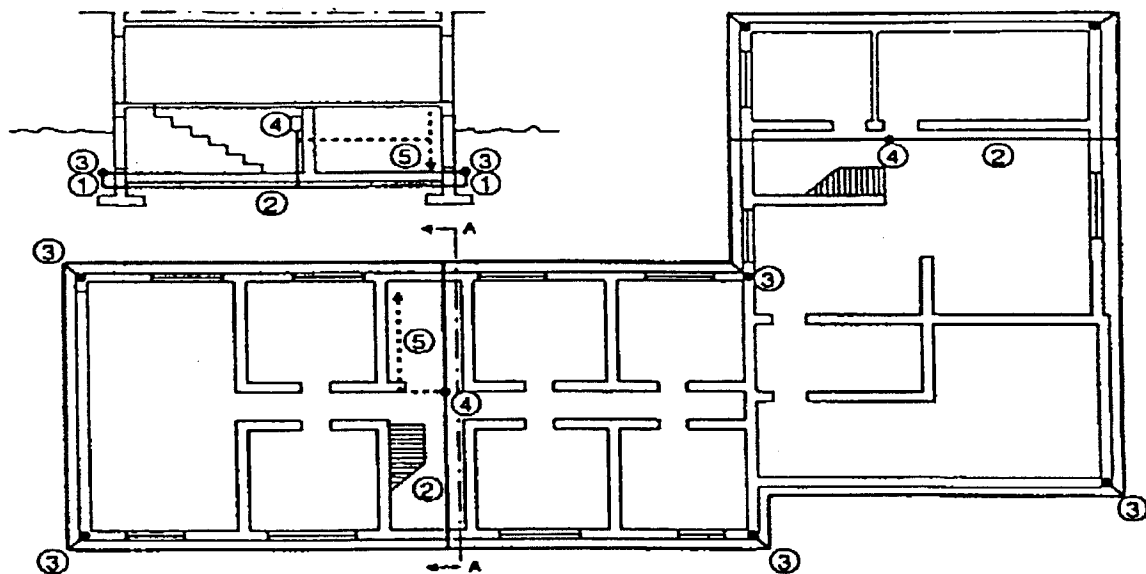
704.542 Prises de terre

Une prise de terre doit être réalisée dès le début des travaux.

Si une prise de terre à fond de fouille destinée à l'installation électrique définitive est prévue, elle peut être utilisée pour les installations de chantier pendant la durée des travaux.

Une prise de terre temporaire peut être constituée soit par une prise de terre provisoire à fond de fouille, soit par des piquets verticaux en acier galvanisé d'une longueur d'au moins 1 m.

Une prise de terre à fond de fouille (voir figure 9) peut être soit posée autour du radier dans la terre végétale, soit noyée dans le béton par la pose d'un feuillard en acier galvanisé de 30 x 3 mm (voir figure 10).



- 1 Ceinturage à fond de fouille
- 2 Liaisons borne de terre à ceinturage à fond de fouille
- 3 Liaisons aux armatures de la construction
- 4 Borne de terre
- 5 Liaisons à la canalisation collective d'eau

Figure 9 – Boucle à fond de fouille

704.54 Earthing arrangements and protective conductors (see IEC 364-5-54)

Where electric arc welding is employed, additional precautions are necessary. For example, if the welding current is not returned to the welding set via a proper return connection, the current may seek other routes back to the welding set. The damage or even burning out of these alternative conductive paths can give rise to danger.

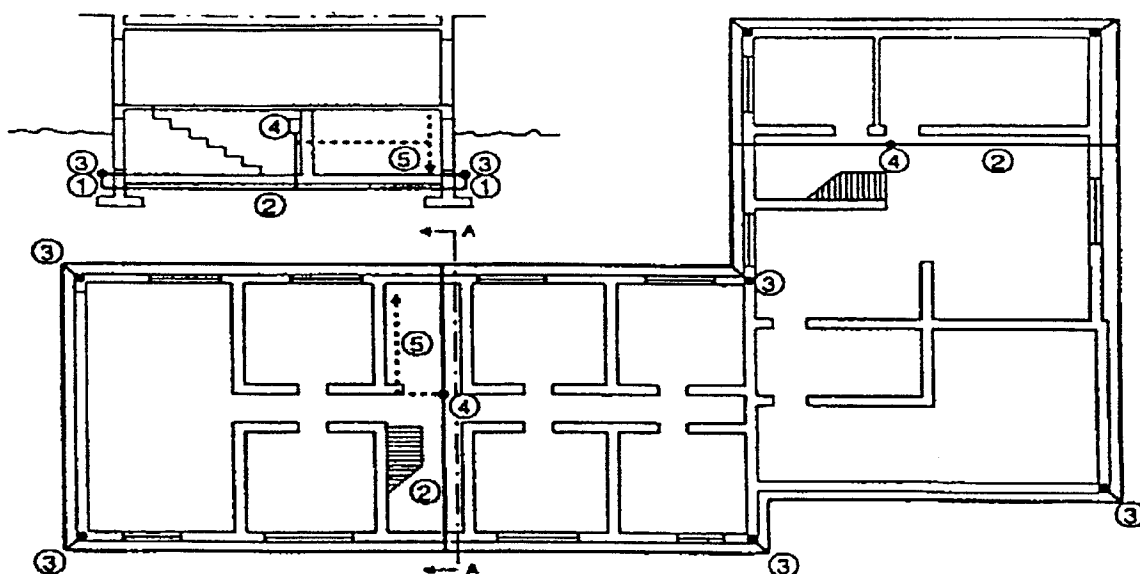
704.542 Connections to earth

Provision for earthing shall be established at the beginning of the works.

Where an earthing electrode intended for the final electrical installation is established, it may be used for the site installation for the duration of the works.

A temporary earthing electrode may consist of either a temporary underground bare conductor at the bottom of a trench, or interconnected electrodes of galvanised steel at least 1 m long.

An earth electrode (see figure 9) may either be placed around the foundation of the building in natural earth, or embedded in concrete by laying a strip of galvanised steel 30 x 3 mm (see figure 10).



- 1 Earthing electrode in the foundations of the building
- 2 Earthing conductors to earthing terminals
- 3 Connections to reinforcements of the building
- 4 Earthing terminals
- 5 Connections to the main water wiring

Figure 9 – Underground cable ring system

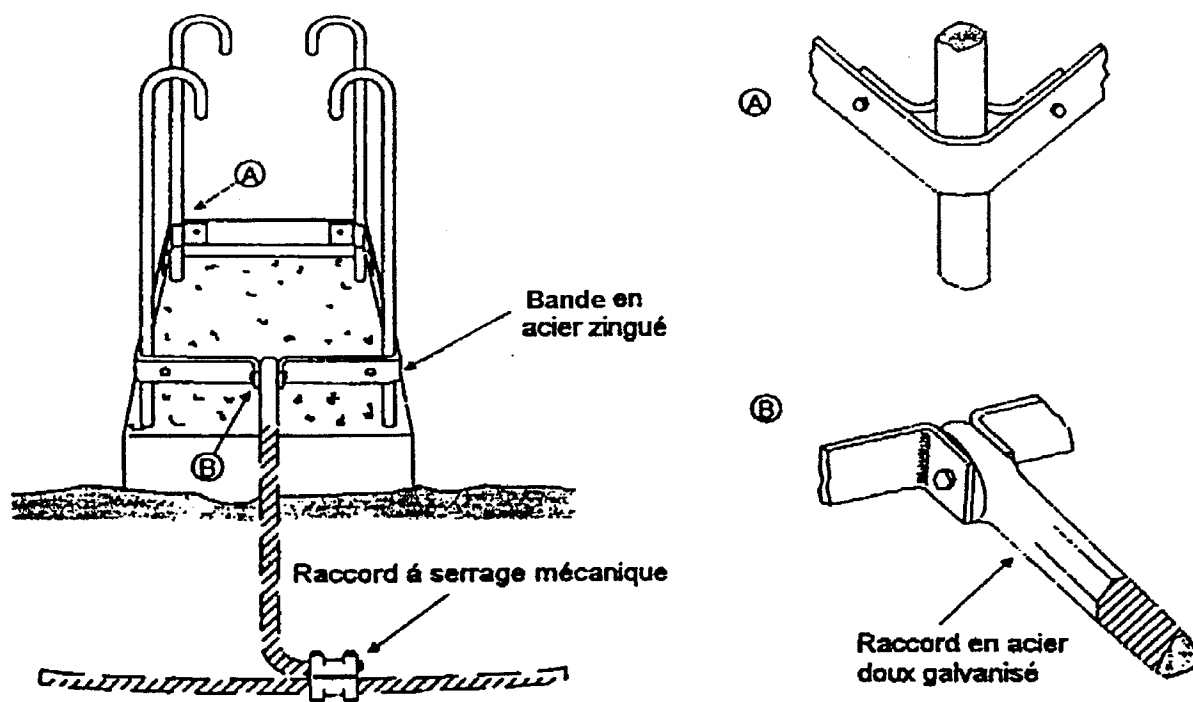


Figure 10 – Prise de terre encastrée dans le béton

Dans tous les cas, la prise de terre doit avoir une résistance compatible avec les caractéristiques des dispositifs de protection contre les contacts indirects.

La liaison avec le câble de terre doit être réalisée par jonction à l'aide de cosses soudées ou brasées, boulonnées à l'extrémité du piquet ou du ceinturage.

Note – Il convient de tenir compte de dispositions permettant la mise en oeuvre de prises de terre pour la protection contre la foudre pendant la construction (voir CEI 1024).

704.6 Vérification (modification à la partie 6 de la CEI 364)

704.61 Vérifications à la mise en service

Les vérifications à la mise en service doivent être effectuées conformément à la CEI 364-6-61.

704.62 Vérifications périodiques

Après la vérification exécutée lors de la mise en service, il convient d'effectuer des vérifications périodiques.

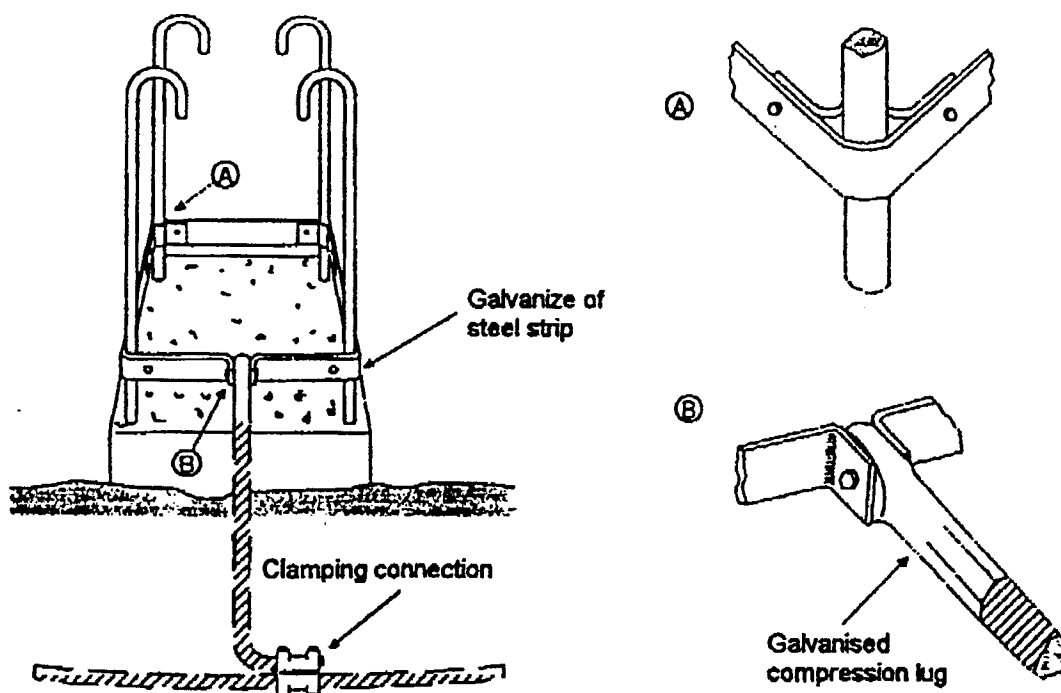


Figure 10 – Earthing electrode embedded in concrete

In all cases the earthing electrode shall have a resistance compatible with the characteristics of the devices for protection against indirect contact.

The earthing cable must be securely connected to the electrode by means of a bolted lug or its equivalent.

NOTE – Consideration should be given to the provision of earthing facilities for lightning protection during the course of construction (see IEC 1024).

704.6 Verification (modification of part 6 of IEC 364)

704.61 Initial verification

The initial verification shall be carried out according to IEC 364-6-61.

704.62 Periodic verification

After the verification carried out when the equipment is put into service, periodic verifications should be undertaken.

704.63 *Surveillance*

Les installations devront être surveillées fréquemment, sinon quotidiennement, afin de rechercher les causes des anomalies constatées ou signalées par le personnel et d'en provoquer la suppression.

A cet effet, une personne compétente, dont le nom est connu de l'ensemble du personnel, doit être chargée de cette surveillance.

Cette personne doit veiller en outre:

- à l'entretien du matériel et à mettre hors de portée des travailleurs les conducteurs et pièces conductrices nues normalement sous tension;
- au bon raccordement et au bon état de conservation des conducteurs de protection;
- au bon état des conducteurs souples et de leur connexions aboutissant aux appareils mobiles et portatifs;
- au respect du calibre des fusibles et du réglage des disjoncteurs pour s'assurer qu'ils ne sont pas indûment modifiés;
- au bon fonctionnement des dispositifs à courant différentiel-résiduel.

704.64 *Entretien*

Afin de satisfaire aux prescriptions de sécurité, les installations électriques doivent faire l'objet de mesures d'entretien. Ces travaux doivent être exécutés par des personnes averties (BA4) ou qualifiées (BA5).

704.63 *Supervision*

The installation should be supervised frequently, preferably daily, in order to find any defects and to prevent their recurrence.

For this purpose, a competent person, known by name to all the staff, must be put in charge of supervision.

This person must be responsible for:

- the maintenance of equipment and for ensuring that conductors and bare live conductive parts, normally under tension, are out of reach of work-people;
- the proper connections and condition of the protective conductors;
- the proper condition of flexible conductors and their connections to portable equipment and hand-held equipment;
- the size and condition of the fuse elements, and the setting of the circuit-breakers to ensure that they are not unduly altered;
- the proper functioning of residual protective devices.

704.64 *Maintenance*

In order to comply with safety requirements, the installation must be subject to maintenance procedures. Maintenance works shall be carried out by instructed persons (BA4) or skilled persons (BA5).

ICS 29.020 ; 91.140.50
