

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
364-5-523**

Première édition
First edition
1983

Installations électriques des bâtiments

Cinquième partie:

Choix et mise en œuvre des matériels électriques

Chapitre 52: Canalisations

Section 523 – Courants admissibles

Electrical installations of buildings

Part 5:

Selection and erection of electrical equipment

Chapter 52: Wiring systems

Section 523 – Current-carrying capacities



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 364-5-523: 1983

Validité de la présente publication

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

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

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

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

Terminologie

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

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

Symboles graphiques et littéraux

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

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

et pour les appareils électromédicaux,

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

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

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

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

Validity of this publication

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

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

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

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

Terminology

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

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

Graphical and letter symbols

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

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

and for medical electrical equipment,

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

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

IEC publications prepared by the same technical committee

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

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
364-5-523**

Première édition
First edition
1983

Installations électriques des bâtiments

Cinquième partie:

Choix et mise en oeuvre des matériels électriques

Chapitre 52: Canalisations

Section 523 – Courants admissibles

Electrical installations of buildings

Part 5:

Selection and erection of electrical equipment

Chapter 52: Wiring systems

Section 523 – Current-carrying capacities

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

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

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

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

V

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

AVA Documents
Document Sharing Hub

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
523. Courants admissibles	6
523.0 Introduction	6
523.1 Généralités	6
523.2 Température ambiante	8
523.3 Résistivité thermique du sol	8
523.4 Groupement de plusieurs circuits	10
523.5 Nombre de conducteurs chargés	10
523.6 Conducteurs en parallèle	12
523.7 Variations des conditions d'installation sur un parcours	12
TABLEAUX	14

Withdrawing

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
523. Current-carrying capacities	7
523.0 Introduction	7
523.1 General	7
523.2 Ambient temperature	9
523.3 Soil thermal resistivity	9
523.4 Groups containing more than one circuit	11
523.5 Number of loaded conductors	11
523.6 Conductors in parallel	13
523.7 Variation of installation conditions along a route	13
TABLES	15

Withdrawing

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES DES BÂTIMENTS

Cinquième partie: Choix et mise en œuvre des matériels électriques

Chapitre 52: Canalisations

Section 523 — Courants admissibles

PRÉAMBULE

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

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes n° 64 de la CEI: Installations électriques des bâtiments.

Elle annule et remplace la Publication 448 de la CEI: Courants admissibles dans les conducteurs pour installations électriques des bâtiments.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Pretoria en 1980. A la suite de cette réunion, un projet, document 64(Bureau Central)115, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en septembre 1981.

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

Afrique du Sud (République d')	Italie
Australie	Nouvelle-Zélande
Autriche	Pays-Bas
Belgique	Pologne
Corée (République Démocratique Populaire de)	Royaume-Uni
Danemark	Suède
Egypte	Suisse
Indonésie	Union des Républiques Socialistes Soviétiques

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme:

Publications n°s 228: Ames des câbles isolés.

287: Calcul du courant admissible dans les câbles en régime permanent (facteur de charge 100%).

502: Câbles de transport d'énergie isolés par diélectriques massifs extrudés pour des tensions assignées de 1 kV à 30 kV.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL INSTALLATIONS OF BUILDINGS

Part 5: Selection and erection of electrical equipment

Chapter 52: Wiring systems

Section 523 — Current-carrying capacities

FOREWORD

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

PREFACE

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 64: Electrical Installations of Buildings.

It supersedes IEC Publication 448: Current-carrying Capacities of Conductors for Electrical Installations of Buildings.

A first draft was discussed at the meeting held in Pretoria in 1980. As a result of this meeting, a draft, Document 64(Central Office)115, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in September 1981.

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

Australia	Netherlands
Austria	New Zealand
Belgium	Poland
Denmark	South Africa (Republic of)
Egypt	Sweden
Indonesia	Switzerland
Italy	Union of Soviet
Korea (Democratic People's	Socialist Republics
Republic of)	United Kingdom

Other IEC publications quoted in this standard:

Publications Nos. 228: Conductors of Insulated Cables.

287: Calculation of the Continuous Current Rating of Cables (100% Load Factor).

502: Extruded Solid Dielectric Insulated Power Cables for Rated Voltages from 1 kV up to 30 kV.

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES DES BÂTIMENTS

Cinquième partie: Choix et mise en œuvre des matériels électriques

Chapitre 52: Canalisations

Section 523 — Courants admissibles

52. CANALISATIONS

523. COURANTS ADMISSIBLES

523.0 Introduction

Les prescriptions de cette section sont destinées à assurer une vie satisfaisante des conducteurs et des isolations soumises aux effets thermiques des courants admissibles pendant des périodes prolongées en service normal. D'autres considérations interviennent dans la détermination de la section des conducteurs, telles que les règles pour la protection contre les chocs électriques (voir chapitre 41), la protection contre les effets thermiques (voir chapitre 42), la protection contre les surintensités (voir chapitre 43), la chute de tension (voir section 52...*), ainsi que les températures limites pour les bornes des matériels auxquels les conducteurs sont connectés.

Actuellement, cette section concerne seulement les câbles non armés dont la tension nominale n'est pas supérieure à 0,6/1 kV.

523.1 Généralités

523.1.1 Le courant transporté par tout conducteur pendant des périodes prolongées en fonctionnement normal doit être tel que la température limite appropriée spécifiée dans le tableau 52-A ne soit pas dépassée. La valeur du courant doit être choisie conformément au paragraphe 523.1.2, ou déterminée conformément au paragraphe 523.1.3.

TABLEAU 52-A

Type d'isolation	Température limite (voir note 1) (°C)
Polychlorure de vinyle (PVC) Polyéthylène réticulé (PRC) et éthylène-propylène (EPR) Minéral (avec gaine en PVC ou nu et accessible) Minéral (nu et inaccessible)	Conducteur: 70 Conducteur: 90 Gaine: 70 Gaine: 105 (voir note 2)

Notes 1. — Les températures maximales admissibles pour les conducteurs indiquées dans le tableau 52-A d'après lesquelles les valeurs des tableaux 52-C1 à 52-C4 et 52-C9 à 52-C12 sont basées, ont été prises dans les publications de la CEI et sont indiquées dans ces tableaux.

2. — Pour les conducteurs à isolant minéral, des températures supérieures en service continu sont admises suivant la température du câble et des extrémités, les conditions d'environnement et d'autres influences externes.

* A l'étude.

ELECTRICAL INSTALLATIONS OF BUILDINGS

Part 5: Selection and erection of electrical equipment

Chapter 52: Wiring systems

Section 523 — Current-carrying capacities

52. WIRING SYSTEMS

523. CURRENT-CARRYING CAPACITIES

523.0 Introduction

The requirements of this section are intended to provide for a satisfactory life of conductor and insulation subjected to the thermal effects of carrying current for sustained periods in normal service. Other considerations affect the choice of cross-sectional area of conductors, such as the requirements for protection against electric shock (see Chapter 41), protection against thermal effects (see Chapter 42), overcurrent protection (see Chapter 43), voltage drop (see Section 52...*), and limiting temperatures for terminals of equipment to which the conductors are connected.

For the time being, this section relates only to non-armoured cables having a nominal voltage not exceeding 0.6/1 kV.

523.1 General

523.1.1 The current to be carried by any conductor for sustained periods during normal operation shall be such that the appropriate temperature limit specified in Table 52-A is not exceeded. The value of current shall be selected in accordance with Sub-clause 523.1.2, or determined in accordance with Sub-clause 523.1.3.

TABLE 52-A

Type of insulation	Temperature limit (see Note 1) (°C)
Polyvinyl chloride (PVC) Cross-linked polyethylene (XLPE) and ethylene propylene compound (EPR) Mineral (PVC covered or bare exposed to touch) Mineral (bare and not exposed to touch)	70 conductor 90 conductor 70 sheath 105 sheath (see Note 2)

Notes 1. — The maximum permissible conductor temperatures given in Table 52-A on which the values in Tables 52-C1 to 52-C4 and 52-C9 to 52-C12 are based, have been taken from the relevant IEC publications and are shown on these tables.

2. — For mineral-insulated cables, higher continuous operating temperatures are permissible dependent upon the temperature rating of the cable, its terminations, the environmental conditions and other external influences.

* Under consideration.

523.1.2 La règle du paragraphe 523.1.1 est considérée comme satisfaite si le courant dans les câbles sans armure n'est pas supérieur à la valeur appropriée choisie dans les tableaux 52-B1 et 52-B2 et 52-C1 à 52-C12, soumise aux facteurs de correction éventuels des tableaux 52-D1 et 52-D2 et 52-E1 à 52-E5.

Notes 1. — Il est reconnu que les Comités nationaux peuvent souhaiter adopter une présentation plus simple de ces tableaux pour leurs règles nationales. Un exemple d'une telle présentation simplifiée est donné dans l'annexe A.

2. — Des tableaux simplifiés sont à l'étude pour l'utilisation quotidienne dans de petites installations et donneront directement la section des conducteurs en fonction du courant d'emploi du circuit et du type et du courant nominal du dispositif de protection contre les surintensités.
3. — Les valeurs des tableaux de cette section sont valables pour des câbles sans armure et ont été calculées suivant les méthodes de la Publication 287 de la CEI: Calcul du courant admissible dans les câbles en régime permanent (facteur de charge 100%), en utilisant d'une part les dimensions spécifiées dans la Publication 502 de la CEI: Câbles de transport d'énergie isolés par diélectriques massifs extrudés pour des tensions assignées de 1 kV à 30 kV, pour les câbles de tension nominale au plus égale à 1 kV et d'autre part les résistances de conducteurs données dans la Publication 228 de la CEI: Ames des câbles isolés. Les variations pratiques connues dans la construction des câbles (par exemple la forme du conducteur) et les tolérances de fabrication conduisent à une gamme de dimensions possibles pour chaque dimension nominale. Les valeurs indiquées dans les tableaux ont été choisies de manière à tenir compte de ces variations de valeurs avec sécurité et à relier les valeurs par une courbe régulière en fonction de la section nominale de conducteurs.
4. — Pour les câbles ayant des conducteurs de section au moins égale à 25 mm² les conducteurs peuvent être de forme circulaire ou sectorale. Les valeurs des tableaux sont déterminées d'après les dimensions correspondant aux conducteurs sectoraux.

523.1.3 Les valeurs appropriées de courants admissibles peuvent être calculées comme indiqué dans la Publication 287 de la CEI ou déterminées par essai. Dans chaque cas, il peut être tenu compte des caractéristiques de la charge et, pour les câbles enterrés, de la résistance thermique réelle du sol.

523.2 *Température ambiante*

523.2.1 La valeur de la température ambiante à utiliser est la température du milieu environnant lorsque le câble ou le conducteur considéré n'est pas chargé.

523.2.2 Lorsque la valeur du courant admissible est choisie conformément aux tableaux de la présente section, les températures ambiantes de référence sont les suivantes:

- pour les câbles dans l'air, indépendamment du mode de pose: 30 °C,
- pour les câbles enterrés, directement dans le sol ou dans des conduits enterrés: 20 °C

523.2.3 Lorsque les tableaux de la présente section sont utilisés et que la température ambiante de l'emplacement où doivent être installés les conducteurs ou câbles diffère de la température ambiante de référence, les facteurs de correction spécifiés dans les tableaux 52-D1 et 52-D2 doivent être appliqués aux valeurs de courants admissibles des tableaux 52-C1 à 52-C12; toutefois, pour les câbles enterrés, la correction n'est pas nécessaire si la température du sol est supérieure à 23 °C seulement pendant quelques semaines par an.

Note. — Pour les câbles dans l'air, lorsque la température ambiante dépasse occasionnellement la température ambiante de référence, la possibilité d'utiliser sans correction les valeurs de courants admissibles des tableaux est à l'étude.

523.2.4 Les facteurs de correction des tableaux 52-D1 et 52-D2 ne tiennent pas compte de l'augmentation éventuelle de température due au rayonnement solaire ou à d'autres radiations infrarouges. Lorsque les câbles ou conducteurs sont soumis à de telles radiations, les courants admissibles doivent être calculés par les méthodes spécifiées dans la Publication 287 de la CEI.

523.3 *Résistivité thermique du sol*

523.3.1 Les courants admissibles indiqués dans les tableaux de la présente section pour les câbles enterrés correspondent à une résistivité thermique du sol de 2,5 K. m/W. Cette valeur est consi-

523.1.2 The requirement of Sub-clause 523.1.1 is considered to be satisfied if the current for cables without armour does not exceed the appropriate value selected from Tables 52-B1 and 52-B2 and 52-C1 to 52-C12, subject to correction by any factors from Tables 52-D1 and 52-D2 and 52-E1 to 52-E5.

Notes 1. — It is recognized that National Committees may wish to adapt the tables of this section to a simplified form for their national rules. An example of one acceptable method of simplification is given in Appendix A.

2. — Simplified tables are under consideration which are intended to be suitable for day-to-day use in smaller installations and to be suitable for selection of cable sizes in relation to circuit design current and type and nominal current of the overcurrent protective device.

3. — The values in the tables of this section apply to cables without armour and have been derived in accordance with the methods given in IEC Publication 287: Calculation of the Continuous Current Rating of Cables (100% Load Factor), using such dimensions as specified in IEC Publication 502: Extruded Solid Dielectric Insulated Power Cables for Rated Voltages from 1 kV up to 30 kV, for cables for voltages up to 1 kV and conductor resistances given in IEC Publication 228: Conductors of Insulated Cables. Known practical variations in cable construction (e.g. form of conductor) and manufacturing tolerances result in a spread of possible cable dimensions and hence current-carrying capacities for each nominal conductor size. Tabulated current-carrying capacities have been selected so as to take account of this spread of values with safety and to lie on a smooth curve when plotted against conductor cross-sectional area.

4. — For multicore cables having conductors of 25 mm² or larger, either circular or shaped conductors are permissible. Tabulated values have been derived from dimensions appropriate to shaped conductors.

523.1.3 The appropriate value of current-carrying capacities may be determined as described in IEC Publication 287, or by test. In either case account may be taken of the characteristics of the load and, for buried cables, the effective thermal resistance of the soil.

523.2 *Ambient temperature*

523.2.1 The value of ambient temperature to be used is the temperature of the surrounding medium when the cable(s) or conductor(s) under consideration are not loaded.

523.2.2 Where the value of current-carrying capacity is to be selected in accordance with the tables of this section, the reference ambient temperatures to be assumed are as follows:

- for cables in air, irrespective of the method of installation: 30 °C
- for buried cables, either directly in the soil or in ducts in the ground: 20 °C

523.2.3 Where the tables of this section are used, and the ambient temperature in the intended location of the conductors or cables differs from the reference ambient temperature, the appropriate factor specified in Tables 52-D1 and 52-D2 shall be applied to the values of current-carrying capacity set out in Tables 52-C1 to 52-C12; however, for buried cables, correction is not needed if the soil temperature exceeds 23 °C for only a few weeks per year.

Note. — For cables and conductors in air, where the ambient temperature occasionally exceeds the reference ambient temperature, the possible use of the tabulated current-carrying capacities without correction is under consideration.

523.2.4 The correction factors in Tables 52-D1 and 52-D2 do not take account of temperature increase, if any, due to solar or other infra-red radiation. Where the cables or conductors are subject to such radiation, the current-carrying capacity shall be derived by the methods specified in IEC Publication 287.

523.3 *Soil thermal resistivity*

523.3.1 The current-carrying capacities tabulated in this section for cables in the ground relate to a soil thermal resistivity of 2.5 K . m/W. This value is considered necessary as a precaution for world-

dérée comme nécessaire par précaution pour utilisation mondiale lorsque le type de sol et l'emplacement géographique ne sont pas précisés (voir l'annexe A de la Publication 287 de la CEI).

Dans les emplacements où la résistivité réelle thermique du sol est supérieure à 2,5 K. m/W, une réduction appropriée du courant admissible doit être faite, à moins que la terre au voisinage immédiat du câble ne soit remplacée par une terre plus appropriée. De tels cas peuvent habituellement se trouver dans des terrains très secs.

Note. — Les valeurs de courants admissibles indiquées dans les tableaux de la présente section pour des câbles enterrés sont déterminées seulement pour des parcours à l'intérieur ou autour des bâtiments. Pour d'autres installations, lorsque des études permettent de connaître des valeurs plus précises de résistivité thermique du sol, ainsi que les périodes où se produit la charge maximale, les valeurs de courants admissibles peuvent être calculées par les méthodes spécifiées dans la Publication 287 de la CEI.

523.4 Groupement de plusieurs circuits

523.4.1 Modes de pose A à D du tableau 52-B1

Les courants admissibles indiqués dans les tableaux 52-C1 à 52-C6 sont valables pour des circuits simples constitués du nombre suivant de conducteurs:

- deux conducteurs isolés ou deux câbles monoconducteurs ou un câble à deux conducteurs;
- trois conducteurs isolés ou trois câbles monoconducteurs ou un câble à trois conducteurs.

Lorsqu'un plus grand nombre de conducteurs ou de câbles sont installés dans un même groupement, les facteurs de correction spécifiés dans les tableaux 52-E1 à 52-E3 doivent être appliqués.

Note. — Les facteurs de correction ont été calculés en supposant que tous les conducteurs actifs étaient chargés en permanence à 100% de leur pleine charge. Lorsque la charge est inférieure à 100%, les facteurs de correction peuvent être augmentés suivant les conditions de fonctionnement de l'installation.

523.4.2 Modes de pose E et F du tableau 52-B2

Les courants admissibles indiqués dans les tableaux 52-C7 à 52-C12 sont valables pour les modes de pose de référence.

Pour les câbles posés sur tablettes, corbeaux et dispositifs analogues, les courants admissibles pour des circuits simples et pour des groupements de circuits doivent être déterminés en multipliant les valeurs données pour la disposition correspondante à l'air libre, comme indiqué dans les tableaux 52-C7 à 52-C12, par les facteurs de correction indiqués dans les tableaux 52-E4 et 52-E5.

Notes communes aux paragraphes 523.4.1 et 523.4.2:

1. — Les facteurs de réduction pour groupement sont des valeurs moyennes calculées pour la plage de dimensions des conducteurs, les types de câbles et les conditions d'installation considérés. L'attention est appelée sur les notes placées sous chaque tableau. Dans quelques cas, un calcul plus précis peut être souhaitable.
2. — Les facteurs de correction pour groupement ont été calculés en supposant le groupement constitué de câbles semblables également chargés. Lorsqu'un groupe contient des câbles de dimensions différentes, des précautions sont nécessaires pour la charge des plus petits. Si, dû aux conditions de fonctionnement, un câble est prévu pour transporter un courant très inférieur à celui qui est admissible, il peut être ignoré dans la détermination du facteur de correction du reste du groupement.

523.5 Nombre de conducteurs chargés

523.5.1 Le nombre de conducteurs à considérer dans un circuit est celui des conducteurs effectivement parcourus par le courant. Lorsque dans un circuit polyphasé les courants sont supposés équilibrés, il n'y a pas lieu de tenir compte du conducteur neutre correspondant. Ainsi, dans un circuit triphasé avec neutre, les valeurs de courants admissibles applicables sont celles correspondant à trois con-

wide use when the soil type and geographical location are not specified (see Appendix A of IEC Publication 287).

In locations where the effective soil thermal resistivity is higher than $2.5 \text{ K} \cdot \text{m/W}$, an appropriate reduction in current-carrying capacity shall be made or the soil immediately around the cables shall be replaced by a more suitable material. Such cases can usually be recognized by very dry ground conditions.

Note. — The current-carrying capacities tabulated in this section for cables in the ground are intended to relate only to runs in and around buildings. For other installations, where investigations establish more accurate values of soil thermal resistivity appropriate to the load to be carried, the values of current-carrying capacity may be derived by the methods of calculation given in IEC Publication 287.

523.4 *Groups containing more than one circuit*

523.4.1 *Installation types A to D in Table 52-B1*

The current-carrying capacities given in Tables 52-C1 to 52-C6 relate to single circuits consisting of the following numbers of conductors:

- two insulated conductors or two single-core cables, or one twin-core cable;
- three insulated conductors or three single-core cables, or one three-core cable.

Where more conductors or cables are installed in the same group, the correction factors specified in Tables 52-E1 to 52-E3 shall be applied.

Note. — The group correction factors have been calculated on the basis of prolonged steady-state operation at a 100% load factor for all live conductors. Where the loading is less than 100% as a result of the conditions of operation of the installation, the correction factors may be higher.

523.4.2 *Installation types E and F in Table 52-B2*

The current-carrying capacities of Tables 52-C7 to 52-C12 relate to the reference methods of installation.

For installation on trays, cleats and the like, current-carrying capacities for both single circuits and groups shall be obtained by multiplying the capacities given for the relevant arrangement of cables in free air, as indicated in Tables 52-C7 to 52-C12, by the installation and group correction factors given in Tables 52-E4 and 52-E5.

Notes to Sub-clauses 523.4.1 and 523.4.2:

1. — Group reduction factors have been calculated as averages for the range of conductor sizes, cable types and installation conditions considered. Attention is drawn to the notes under each table. In some instances a more precise calculation may be desirable.
2. — Group correction factors have been calculated on the basis that the group consists of similar equally loaded cables. When a group contains various sizes of cable, caution should be exercised over the current loading of the smaller ones. If, due to known operating conditions, a cable is expected to carry a current much less than its grouped rating it may be ignored for the purpose of obtaining the rating factor for the rest of the group.

523.5 *Number of loaded conductors*

523.5.1 The number of conductors to be considered in a circuit are those carrying load current. Where it can be assumed that conductors in polyphase circuits carry balanced currents, the associated neutral conductor need not be taken into consideration. Thus the tabulated current-carrying capacities for three conductors apply to conductors in a balanced three-phase and neutral circuit; under these

ducteurs; dans ces conditions, le courant admissible dans un câble à quatre conducteurs est le même que dans un câble à trois conducteurs ayant la même section pour chaque phase.

- 523.5.2 Lorsque le conducteur neutre transporte un courant sans réduction correspondante de la charge des conducteurs de phase, le conducteur neutre doit être pris en compte pour la détermination du nombre de conducteurs chargés.

Note. — De tels courants peuvent, par exemple, être dus à la présence d'importants courants harmoniques dans des circuits triphasés.

- 523.5.3 Les conducteurs utilisés uniquement comme conducteurs de protection (PE) ne sont pas pris en compte. Les conducteurs PEN sont considérés de la même manière que les conducteurs neutres.

523.6 *Conducteurs en parallèle*

Lorsque plusieurs conducteurs sont reliés en parallèle sur la même phase ou la même polarité, des mesures doivent être prises pour assurer que le courant se répartit également entre eux.

523.7 *Variations des conditions d'installation sur un parcours*

Lorsque les conducteurs et câbles sont installés sur un parcours le long duquel les conditions de refroidissement varient, les courants admissibles doivent être déterminés pour la partie du parcours présentant les conditions les plus défavorables.

Notes communes aux tableaux:

1. — Les courants admissibles indiqués dans les tableaux sont déterminés pour les types de conducteurs et câbles isolés et les modes de pose couramment utilisés dans les installations électriques fixes. Les valeurs indiquées se réfèrent au fonctionnement continu en régime permanent (facteur de charge de 100%) en courant continu et en courant alternatif de fréquence 50 Hz ou 60 Hz.
2. — Le tableau 52-B1 indique les modes de pose auxquels les tableaux de courants admissibles se réfèrent. D'autres modes de pose sont indiqués pour chaque mode de pose de référence lorsqu'il est considéré que les mêmes courants admissibles peuvent être utilisés d'une façon sûre. Cela ne signifie pas que tous les modes de pose mentionnés sont nécessairement reconnus par les règles nationales de tous les pays.
3. — Le tableau 52-B2 donne à la fois les numéros des tableaux pour lesquels les courants admissibles ont été choisis pour les modes de pose de référence et les numéros des tableaux à consulter lorsque le mode de pose est différent du mode de pose de référence.
4. — Les valeurs de courants admissibles des tableaux 52-C1 à 52-C12 peuvent s'exprimer par de simples formules en fonction de la section des conducteurs, afin de faciliter le calcul des installations à l'aide d'ordinateurs. Les formules correspondantes avec les coefficients appropriés sont données dans l'annexe B.

conditions a four-core cable is given the same capacity as a three-core cable having the same conductor cross-sectional area for each phase conductor.

523.5.2 Where the neutral conductor carries current without corresponding reduction in the load of the phase conductors, the neutral conductor shall be taken into account in ascertaining the rating of the circuit.

Note. — Such currents may be caused, for example, by a significant harmonic current in three-phase circuits.

523.5.3 Conductors which serve the purpose of protective conductors only (PE conductors) are not to be taken into consideration. PEN conductors shall be taken into consideration in the same way as neutral conductors.

523.6 *Conductors in parallel*

Where two or more conductors are connected in parallel in the same phase or pole of the system, measures shall be taken to ensure that the load current is shared equally between them.

523.7 *Variation of installation conditions along a route*

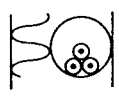
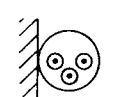
Where conditions of cooling differ from one part of a route to another the current-carrying capacity shall be determined so as to be appropriate for the part of the route having the most adverse conditions.

General notes to the tables:

1. — Current-carrying capacities are tabulated for those types of insulated conductor and cable and methods of installation which are commonly used for fixed electrical installations. The tabulated capacities relate to continuous steady-state operation (100% load factor) for d.c. or a.c. of nominal frequency 50 Hz or 60 Hz.
2. — Table 52-B1 itemizes the reference methods of installation to which the tabulated current-carrying capacities refer. Other methods of installation are grouped with these reference methods where it is considered that the same current-carrying capacities can safely be used. It is not implied that all these items are necessarily recognized in national rules of all countries.
3. — Table 52-B2 gives both the table numbers from which the current-carrying capacities are to be selected for the reference methods, and the numbers of the tables to be consulted when an installation departs from the reference methods.
4. — For convenience where computer-aided installation design methods are employed, the current-carrying capacities in Tables 52-C1 to 52-C12 can be related to conductor size by simple formulae. These formulae with appropriate coefficients are given in Appendix B.

TABEAU 52-B1

Modes de pose A à D

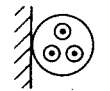
Mode de pose de référence		Autres modes de pose admettant les mêmes courants admissibles	Tableau et colonne								
			Isolation PVC			Isolation PRC/EPR			Minéral		Facteurs de groupement
			Simples circuits		Facteur de température ambiante	Simples circuits		Facteur de température ambiante	1, 2, 3 conducteurs	Facteur de température ambiante	
			2 conducteurs	3 conducteurs		2 conducteurs	3 conducteurs				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	A	— câbles multiconducteurs directement dans une paroi isolante — conducteurs isolés dans des conduits dans des caniveaux fermés — câble multiconducteur dans des conduits dans des parois isolantes	52-C1 Col. A	52-C3 Col. A	52-D1	52-C2 Col. A	52-C4 Col. A	52-D1	—	—	52-E1
	B	— conducteurs isolés dans des goulottes en montage apparent — conducteurs isolés dans des conduits dans des caniveaux ventilés — conducteurs isolés, câbles mono ou multiconducteurs dans des conduits ou des alvéoles dans la maçonnerie	52-C1 Col. B	52-C3 Col. B	52-D1	52-C2 Col. B	52-C4 Col. B	52-D1	—	—	52-E1
	C	— câbles monoconducteurs posés sur une paroi — câbles multiconducteurs directement dans la maçonnerie — câbles multiconducteurs sur un plancher — câbles mono ou multiconducteurs dans des caniveaux ouverts ou ventilés — câbles multiconducteurs dans des goulottes ou des conduits dans l'air ou en contact avec la maçonnerie; valeurs multipliées par 0,8 (note 1)	52-C1 Col. C	52-C3 Col. C	52-D1	52-C2 Col. C	52-C4 Col. C	52-D1	52-C5 70 °C 52-C6 105 °C	52-D1	52-E1
	D	— câbles monoconducteurs dans des conduits dans le sol — câbles mono ou multiconducteurs directement dans le sol (note 2)	52-C1 Col. D	52-C3 Col. D	52-D2	52-C2 Col. D	52-C4 Col. D	52-D2	—	—	52-E2 et 52-E3

Notes 1. — Aucun facteur de réduction de courant admissible n'est nécessaire lorsqu'un câble est protégé pour des raisons mécaniques, par un conduit ou une goulotte dont la longueur n'est pas supérieure à 1 m et que le conduit ou la goulotte est dans l'air ou en contact avec la maçonnerie. Lorsque le conduit ou la goulotte est en contact avec un matériau de plus grande résistivité thermique, la longueur ne doit pas être supérieure à 0,2 m. Le terme «maçonnerie» ne signifie pas un matériau thermiquement isolant. Les courants admissibles pour des câbles placés dans des matériaux thermiquement isolants sont à l'étude.

2. — L'introduction des câbles directement enterrés dans le sol dans ce cas est correcte lorsque la résistivité thermique du sol est de l'ordre de 2,5 Km/W. Pour des résistivités thermiques du sol plus faibles, les courants admissibles dans des câbles enterrés directement dans le sol sont sensiblement plus élevés que pour des câbles dans des conduits.

TABLE 52-B1

Schedule of installation methods A to D

Reference method of installation		Other methods of installation with same current-carrying capacity	Table and column								
			PVC insulated			XLPE/EPR insulated			Mineral		Group reduction factor
			Single circuit rating		Ambient temperature factor	Single circuit rating		Ambient temperature factor	1, 2, and 3 cores	Ambient temperature factor	
			2	3		2	3				
			cores			cores					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	A	— multicore cable direct in insulating wall — insulated conductors in conduit in enclosed trench — multicore cable in conduit in insulating wall	52-C1 Col. A	52-C3 Col. A	52-D1	52-C2 Col. A	52-C4 Col. A	52-D1	—	—	52-E1
	B	— insulated conductors, in trunking on a wall — insulated conductors in conduit in ventilated floor-trench — insulated conductors single-core or multicore cable in conduit or ducts in masonry	52-C1 Col. B	52-C3 Col. B	52-D1	52-C2 Col. B	52-C4 Col. B	52-D1	—	—	52-E1
	C	— single-core cables on a wall, floor or ceiling — multicore cables direct in masonry — multicore cables on a floor — single-core cables or multicore cables in an open or ventilated trench — multicore cables in trunking or conduit in air or in contact with masonry (multiply values by 0.8 (Note 1))	52-C1 Col. C	52-C3 Col. C	52-D1	52-C2 Col. C	52-C4 Col. C	52-D1	52-C5 70 °C 52-C6 105 °C	52-D1	52-E1
	D	— single-core cables in ducts in ground — single and multicore cables direct in ground (Note 2)	52-C1 Col. D	52-C3 Col. D	52-D2	52-C2 Col. D	52-C4 Col. D	52-D2	—	—	52-E2 and 52-E3

Notes 1. — Where, for mechanical protection, a cable is run through conduit or trunking of not more than 1 m length and the conduit or trunking is in air in contact with masonry, no reduction in current-carrying capacity is required. Where the conduit or trunking is in contact with a material of greater thermal resistivity, a length of 0.2 m shall not be exceeded. The term "masonry" does not denote thermally insulating material. Current-carrying capacities for cables in thermally insulating structural material are under consideration.

2. — The inclusion of directly buried cables in this item is satisfactory when the soil thermal resistivity is of the order of 2.5 K m/W. For lower soil resistivities, the current-carrying capacity for directly buried cables is appreciably higher than for cables in ducts.

TABEAU 52-B2

Modes de pose E, F et G

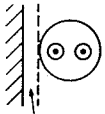
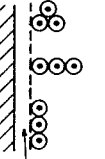
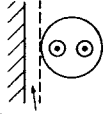
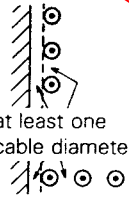
Mode de pose de référence	Isolation PVC		Isolation PRC/EPR		Minéral isolé		Facteurs de correction pour groupements et autres modes de pose		
	Simple circuits	Facteur de température ambiante	Simple circuits	Facteur de température ambiante	Simple circuits	Facteur de température ambiante	Installation	Mode de pose	Tableau
Câbles à deux ou trois conducteurs à l'air libre  Distance au mur non inférieure à 0,3 fois le diamètre du câble	E	Cuivre 52-C9	52-D1	Cuivre 52-C11	52-D1	Gaine 70 °C 52-C7	Tablettes non perforées	H	52-E4
		Aluminium 52-C10		Aluminium 52-C12		Gaine 105 °C 52-C8	Tablettes perforées	J ou K	
							— échelles à câbles — corbeaux — suspendus à un câble porteur	L	
Câbles monoconducteurs à l'air libre jointifs  Distance au mur non inférieure au diamètre du câble	F	Cuivre 52-C9	52-D1	Cuivre 52-C11	52-D1	Gaine 70 °C 52-C7	Tablettes non perforées	M	52-E5
		Aluminium 52-C10		Aluminium 52-C12		Gaine 105 °C 52-C8	Tablettes perforées	N ou P	
							— groupements à l'air libre — échelles à câbles — corbeaux — suspendus à un câble porteur	Q	
Câbles monoconducteurs à l'air libre espacés  au moins un diamètre du câble	G	Cuivre 52-C9	52-D1	Cuivre 52-C11	52-D1	Gaine 70 °C 52-C7	—	—	—
		Aluminium 52-C10		Aluminium 52-C12		Gaine 105 °C 52-C8			

TABLE 52-B2

Schedule of installation methods E, F and G

Reference method of installation	PVC insulated		XLPE and EPR insulated		Mineral insulated		Correction factors for groups and other methods of installation			
	Single circuit ratings	Ambient temperature factor	Single circuit ratings	Ambient temperature factor	Single circuit ratings	Ambient temperature factor	Installation	Installation method	Table	
Twin or multicore cable in free air  Clearance to wall not less than 0.3 times cable diameter	E	Copper 52-C9 Aluminium 52-C10	52-D1	Copper 52-C11 Aluminium 52-C12	52-D1	70 °C sheath 52-C7 105 °C sheath 52-C8	52-D1	Unperforated trays Perforated trays — ladder supports — cleats, hangers — suspended from a catenary wire	H J or K L	52-E4
Single-core cables in free air touching  Clearance to wall not less than one cable diameter	F	Copper 52-C9 Aluminium 52-C10	52-D1	Copper 52-C11 Aluminium 52-C12	52-D1	70 °C sheath 52-C7 105 °C sheath 52-C8	52-D1	Unperforated trays Perforated trays — groups in free air — ladder supports — cleats, hangers — suspended from a catenary wire	M N or P Q	52-E5
Single-core cables in free air, cables spaced  at least one cable diameter	G	Copper 52-C9 Aluminium 52-C10	52-D1	Copper 52-C11 Aluminium 52-C12	52-D1	70 °C sheath 52-C7 105 °C sheath 52-C8	52-D1	—	—	—

Notes explicatives des modes de pose des tableaux 52-B1 et 52-B2

Mode de pose A	1. Câbles dans un conduit dans une paroi isolante: La paroi est constituée d'un revêtement extérieur étanche, d'une isolation thermique et d'un revêtement intérieur en bois ou matériau analogue ayant une conductance thermique de $10 \text{ W/m}^2 \text{ K}$. Le conduit est fixé de façon à être proche, mais sans nécessairement le toucher, du revêtement intérieur. La chaleur des câbles est supposée s'évacuer à travers le revêtement intérieur seulement. Le conduit peut être métallique ou en matière plastique.
	2. Câble directement dans une paroi isolante: Comme pour le point 1, mais avec un câble multiconducteur au lieu d'un conduit.
Mode de pose B	3. Conduit en montage apparent: Conduit monté de telle façon que la distance entre le conduit et la paroi soit inférieure à 0,3 fois le diamètre du conduit.
Mode de pose C	4. Câble posé sur une paroi: Câble monté de telle façon que la distance entre le câble et la paroi soit inférieure à 0,3 fois le diamètre du câble.
	5. Câble posé à la surface d'un plafond ou d'un plancher: Comme pour le point 4. Les valeurs pour pose au plafond sont légèrement réduites (voir tableau 52-E1) par rapport aux valeurs pour un mur ou un plancher.
Mode de pose D	6. Câbles enterrés directement: Un câble en contact avec le sol. Les courants admissibles indiqués dans les tableaux correspondent à une résistivité thermique du sol de $2,5 \text{ K} \cdot \text{m/W}$ et une profondeur de 0,7 m.
	7. Câble posé dans des conduits: Câble tiré dans des conduits non métalliques qui sont directement en contact avec le sol. Les courants admissibles indiqués dans les tableaux correspondent à une résistivité thermique du sol de $2,5 \text{ K} \cdot \text{m/W}$ et à une profondeur de 0,7 m. Pour les câbles multiconducteurs, ces valeurs peuvent également être utilisées si le câble est tiré dans un conduit métallique.
Modes de pose E, F et G	8. Câble à l'air libre: Câble supporté de telle façon que la dissipation totale de chaleur ne soit pas empêchée. Les échauffements provenant du soleil et d'autres sources de chaleur sont pris en compte. Des précautions doivent être prises pour ne pas empêcher la convection naturelle de l'air. En pratique, une distance libre entre le câble et toute surface adjacente au moins égale à 0,3 fois le diamètre extérieur du câble est suffisante pour permettre l'application des courants admissibles appropriés à la pose à l'air libre.
Modes de pose H, J, K, M, N, P	9. Tablette: Une tablette perforée comporte des trous régulièrement répartis de manière à faciliter l'utilisation de vis de fixation. Si les trous représentent moins de 30% de la surface, la tablette est considérée comme non perforée.
Modes de pose L et Q	10. Echelle à câbles: La construction offre le minimum de résistance à la circulation de l'air autour des câbles, par exemple le métal supportant les câbles occupe moins de 10% de la surface horizontale.
	11. Corbeaux: Supports de câbles tenant le câble à des intervalles le long de sa longueur et permettant une circulation d'air libre autour du câble.

Notes explaining cable installations in Tables 52-B1 and 52-B2

Method A	1. Cable in conduit in an insulating wall: The wall consists of an outer weatherproof skin, thermal insulation and an inner skin of wooden or wood-like material having a thermal conductance of $10 \text{ W/m}^2 \text{ K}$. The conduit is fixed so as to be close to, but not necessarily touching, the inner skin. Heat from the cables is assumed to escape through the inner skin only. The conduit can be metal or plastic.
	2. Cable direct in an insulating wall: Similar to Item 1, but a multicore cable replaces the conduit.
Method B	3. Conduit on the surface of a wall: Conduit mounted so that the gap between conduit and surface is less than 0.3 times the conduit diameter.
Method C	4. Cable on the surface of a wall: Cable mounted so that the gap between cable and surface is less than 0.3 times the cable diameter.
	5. Cable on floor or ceiling surface: Similar to Item 4. The rating for a cable on a ceiling is slightly reduced (see Table 52-E1) from the value for a wall or a floor.
Method D	6. Cable laid direct in ground: A cable laid in contact with the soil. Tabulated current-carrying capacities relate to a soil thermal resistivity of $2.5 \text{ K} \cdot \text{m/W}$ and a depth of 0.7 m.
	7. Cable laid in ducts: A cable drawn into non-metallic ducts which are laid in direct contact with the soil. Tabulated current-carrying capacities relate to a soil thermal resistivity of $2.5 \text{ K} \cdot \text{m/W}$ and a depth of 0.7 m. For multicore cables these ratings can also be used if the cable is drawn into a metal pipe.
Methods E, F and G	8. Cable in free air: A cable so supported that the total heat dissipation is not impeded. Heating from solar and other sources should be taken into account. Care should be taken that natural air convection is not impeded. In practice a clearance between a cable and any adjacent surface of at least 0.3 times the cable external diameter is sufficient to permit the use of current-carrying capacities appropriate to free air conditions.
Methods H, J, K, M, N, P	9. Cable tray: A perforated tray has a regular pattern of holes so as to facilitate the use of cable fixing screws. If the holes occupy less than 30% of the surface area, the tray is to be regarded as unperforated.
Methods L and Q	10. Ladder support: The construction offers the minimum of impedance to air flow around the cables, i.e. supporting metal work under the cables occupies less than 10% of the plan area.
	11. Cleats, hangers: Cable supports which hold the cable at intervals along its length and permit substantially complete free air flow around the cable.

TABEAU 52-C1

Courants admissibles, en ampères, pour modes de pose du tableau 52-B1

Câbles isolés au polychlorure de vinyle / Deux conducteurs chargés / Cuivre ou aluminium
Température de l'âme: 70 °C / Température ambiante: 30 °C dans l'air, 20 °C dans le sol

Sections nominales des conducteurs (mm ²)	Modes de pose définis dans le tableau 52-B1			
	A	B	C	D
<i>Cuivre</i>				
1,0	11	13,5	15	17,5
1,5	14,5	17,5	19,5	22
2,5	19,5	24	26	29
4	26	32	35	38
6	34	41	46	47
10	46	57	63	63
16	61	76	85	81
25	80	101	112	104
35	99	125	138	125
50	119	151	168	148
70	151	192	213	183
95	182	232	258	216
120	210	269	299	246
150	240	—	344	278
185	273	—	392	312
240	320	—	461	360
300	367	—	530	407
<i>Aluminium</i>				
1,0	8,5	10,5	11,5	13,5
1,5	11	13,5	15	17
2,5	15	19	21	22
4	20	25	28	29
6	26	32	36	36
10	36	44	49	48
16	48	59	66	62
25	63	79	83	80
35	77	98	103	96
50	93	118	125	113
70	118	150	160	140
95	142	181	195	166
120	164	210	226	189
150	189	—	261	213
185	215	—	298	240
240	252	—	352	277
300	289	—	406	313

Note. — Pour les sections inférieures ou égales à 16 mm², les conducteurs sont supposés circulaires. Pour les sections supérieures, les valeurs indiquées pour les âmes sectoriales peuvent être appliquées de façon sûre aux âmes circulaires.

TABLE 52-C1

Current-carrying capacities in amperes, for methods of installation in Table 52-B1

PVC insulation / Two loaded conductors / Copper or aluminium
 Conductor temperature: 70 °C / Ambient temperature: 30 °C in air, 20 °C in ground

Nominal cross-sectional area of conductor (mm ²)	Installation methods of Table 52-B1			
	A	B	C	D
<i>Copper</i>				
1.0	11	13.5	15	17.5
1.5	14.5	17.5	19.5	22
2.5	19.5	24	26	29
4	26	32	35	38
6	34	41	46	47
10	46	57	63	63
16	61	76	85	81
25	80	101	112	104
35	99	125	138	123
50	119	151	168	148
70	151	192	213	183
95	182	232	258	216
120	210	269	299	246
150	240	—	344	278
185	273	—	392	312
240	320	—	461	360
300	367	—	530	407
<i>Aluminium</i>				
1.0	8.5	10.5	11.5	13.5
1.5	11	13.5	15	17
2.5	15	19	21	22
4	20	25	28	29
6	26	32	36	36
10	36	44	49	48
16	48	59	66	62
25	63	79	83	80
35	77	98	103	96
50	93	118	125	113
70	118	150	160	140
95	142	181	195	166
120	164	210	226	189
150	189	—	261	213
185	215	—	298	240
240	252	—	352	277
300	289	—	406	313

Note. — Circular conductors are assumed for sizes up to and including 16 mm². Values for larger sizes relate to shaped conductors and may safely be applied to circular conductors.