

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Low-voltage switchgear and controlgear –
Part 7-1: Ancillary equipment – Terminal blocks for copper conductors**

**Appareillage à basse tension –
Partie 7-1: Matériels accessoires – Blocs de jonction pour conducteurs en cuivre**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

V

ICS 29.130.20

ISBN 2-8318-1038-0

CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 General.....	6
1.1 Scope.....	6
1.2 Normative references.....	6
2 Definitions.....	7
3 Classification.....	7
4 Characteristics.....	7
4.1 Summary of characteristics.....	7
4.2 Type of terminal block.....	7
4.3 Rated and limiting values.....	8
4.3.1 Rated voltages.....	8
4.3.2 Short-time withstand current.....	8
4.3.3 Standard cross-sections.....	8
4.3.4 Rated cross-section.....	8
4.3.5 Rated connecting capacity.....	9
5 Product information.....	9
5.1 Marking.....	9
5.2 Additional information.....	9
6 Normal service, mounting and transport conditions.....	10
7 Constructional and performance requirements.....	10
7.1 Constructional requirements.....	10
7.1.1 Clamping units.....	10
7.1.2 Mounting.....	10
7.1.3 Clearances and creepage distances.....	10
7.1.4 Terminal identification and marking.....	10
7.1.5 Resistance to abnormal heat and fire.....	11
7.1.6 Rated cross-section and rated connecting capacity.....	11
7.2 Performance requirements.....	11
7.2.1 Temperature rise.....	11
7.2.2 Dielectric properties.....	11
7.2.3 Short-time withstand current.....	11
7.2.4 Voltage drop.....	12
7.2.5 Electrical performance after ageing (for screwless-type terminal blocks only).....	12
7.3 Electromagnetic compatibility (EMC).....	12
8 Test.....	12
8.1 Kinds of test.....	12
8.2 General.....	12
8.3 Verification of mechanical characteristics.....	13
8.3.1 General.....	13
8.3.2 Attachment of the terminal block on its support.....	13
8.3.3 Mechanical properties of clamping units.....	14
8.4 Verification of electrical characteristics.....	15
8.4.1 General.....	15
8.4.2 Verification of clearances and creepage distances.....	16
8.4.3 Dielectric tests.....	16

8.4.4	Verification of the voltage drop	16
8.4.5	Temperature-rise test	18
8.4.6	Short-time withstand current test	19
8.4.7	Ageing test (for screwless-type terminal blocks only)	19
8.5	Verification of thermal characteristics	20
8.6	Verification of EMC characteristics	22
8.6.1	Immunity	22
8.6.2	Emission	22
Annex A	vacant	23
Annex B (informative)	Items subject to agreement between manufacturer and user	24
Annex C	vacant	25
Annex D (normative)	Additional requirements for test disconnect terminal blocks	26
Bibliography	34
Figure 1	– Arrangement for test according to 8.3.2	13
Figure 2	– Arrangement for tests according to 8.4.5 and 8.4.7, and for the verification of voltage drop	18
Figure 3	– Arrangement for test according to 8.5	21
Figure 4	– Point of test flame contact (view from the layer plane below the terminal block)	22
Figure D.1	– Test requirements according to D.8.4.4 for verification of the voltage drop	30
Table 1	– Standard cross-sections of round copper conductors	8
Table 2	– Relationship between rated cross-section and rated connecting capacity of terminal blocks	9
Table 3	– Attachment test parameters	14
Table 4	– Values of test current for temperature-rise test, ageing test and voltage drop verification for metric wire sizes	17
Table 5	– Values of test current for temperature-rise test, ageing test and voltage drop verification for AWG or kcmil wire sizes	18
Table D.1	– Operating cycles	28
Table D.2	– Values of test current for temperature-rise test, ageing test and voltage drop verification for metric wire sizes	30
Table D.3	– Values of test current for temperature-rise test, ageing test and voltage drop verification for AWG or kcmil wire sizes	30
Table D.4	– Short-time withstand current and corresponding wire sizes in mm ²	31
Table D.5	– Short-time withstand current and corresponding wire sizes in AWG	32

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –**Part 7-1: Ancillary equipment –
Terminal blocks for copper conductors**

FOREWORD

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

International Standard IEC 60947-7-1 has been prepared by subcommittee 17B: Low-voltage switchgear and controlgear, of IEC technical committee 17: Switchgear and controlgear.

This third edition of IEC 60947-7-1 cancels and replaces the second edition, published in 2002, and constitutes a technical revision.

The main technical modifications of this standard since this previous publication are listed below:

- added in the scope that this standard may be used as a guide for special types of terminal blocks, for example with diodes or varistors or similar component holders;
- the conventional free air thermal current added in 5.2 in the list of information to be stated by the manufacturer;
- update of 7.1.4 that the colour combination green-yellow is not allowed for terminal blocks;
- the consequences in case of failed single tests and failed tests within test sequences specified in 8.2;

- requirements regarding clearances and creepage distances replaced by reference to Annex H of IEC 60947-1, Annex A deleted;
- requirements for tightening torques for the tests improved and referenced to Table 4 of IEC 60947-1, Annex C deleted;
- in 8.3.3.3 changed reference for pull-out force to IEC 60947-1;
- the wording of the test of the voltage drop improved in 8.4.4;
- the wording of the short-time withstand current test improved in 8.4.6;
- Annex D with additional requirements for test disconnect terminal blocks added. The scope modified accordingly.

This standard shall be read in conjunction with IEC 60947-1. The provisions of the general rules dealt with in IEC 60947-1 are applicable to this standard, where specifically called for. Clauses and subclauses, tables, figures and annexes thus applicable are identified by reference to IEC 60947-1, e.g. 1.2 of IEC 60947-1, Table 4 of IEC 60947-1 or Annex A of IEC 60947-1.

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

FDIS	Report on voting
17B/1654/FDIS	17B/1668/RVD

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

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

A list of all the parts in the IEC 60947 series, under the general title *Low-voltage switchgear and controlgear*, can be found on the IEC website.

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

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

LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

Part 7-1: Ancillary equipment – Terminal blocks for copper conductors

1 General

1.1 Scope

This part of IEC 60947 specifies requirements for terminal blocks with screw-type or screw-less-type clamping units primarily intended for industrial or similar use and to be fixed to a support to provide electrical and mechanical connection between copper conductors. It applies to terminal blocks intended to connect round copper conductors, with or without special preparation, having a cross-section between 0,2 mm² and 3,0 mm² (AWG 24/600 kcmil), intended to be used in circuits of a rated voltage not exceeding 1 000 V a.c. up to 1 000 Hz or 1 500 V d.c.

NOTE AWG is the abbreviation of “American Wire Gage” (Gage (US) = Gauge (UK)).

kcmil = 1 000 cmil;

1 cmil = 1 circular mil = surface of a circle having a diameter of 1 mil

1 mil = 1/1 000 inch

This standard may be used as a guide for

- terminal blocks requiring the fixing of special devices to the conductors, for example quick connect terminations or wrapped connections, etc.;
- terminal blocks providing direct contact to the conductors by means of edges or points penetrating the insulation, for example insulation displacement connections, etc.;
- special types of terminal block, for example with diodes or varistors or similar component holders, etc.

Where applicable in this standard, the term “clamping unit” has been used instead of the term “terminal”. This is taken into account in case of reference to IEC 60947-1.

1.2 Normative references

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

IEC 60695-11-5:2004, *Fire hazard testing – Part 11-5: Test flames – Needle-flame test method – Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance*

IEC 60947-1:2007, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules*

ISO 4046-4:2002, *Paper, board, pulp and related terms – Vocabulary – Part 4: Paper and board grades and covered products*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	38
1 Généralités.....	40
1.1 Domaine d'application.....	40
1.2 Références normatives.....	40
2 Définitions.....	41
3 Classification.....	41
4 Caractéristiques.....	41
4.1 Enumération des caractéristiques.....	41
4.2 Type du bloc de jonction.....	41
4.3 Valeurs assignées et valeurs limites.....	42
4.3.1 Tensions assignées.....	42
4.3.2 Courant de courte durée admissible.....	42
4.3.3 Sections normales.....	42
4.3.4 Section assignée.....	42
4.3.5 Capacité assignée de raccordement.....	43
5 Information sur le matériel.....	43
5.1 Marquage.....	43
5.2 Informations complémentaires.....	43
6 Conditions normales de service, de montage et de transport.....	44
7 Dispositions relatives à la construction et au fonctionnement.....	44
7.1 Dispositions relatives à la construction.....	44
7.1.1 Organes de serrage.....	44
7.1.2 Montage.....	44
7.1.3 Distances d'isolement et lignes de fuite.....	44
7.1.4 Identification et marquage des bornes.....	44
7.1.5 Résistance à la chute anormale et au feu.....	45
7.1.6 Section assignée et capacité assignée de raccordement.....	45
7.2 Dispositions relatives au fonctionnement.....	45
7.2.1 Echauffement.....	45
7.2.2 Propriétés diélectriques.....	45
7.2.3 Courant de courte durée admissible.....	45
7.2.4 Chute de tension.....	46
7.2.5 Fonctionnement électrique après vieillissement (pour les blocs de jonction du type sans vis seulement).....	46
7.3 Compatibilité électromagnétique (CEM).....	46
8 Essais.....	46
8.1 Nature des essais.....	46
8.2 Généralités.....	46
8.3 Vérification des caractéristiques mécaniques.....	47
8.3.1 Généralités.....	47
8.3.2 Tenue du bloc de jonction sur son support.....	47
8.3.3 Propriétés mécaniques des organes de serrage.....	48
8.4 Vérification des caractéristiques électriques.....	49
8.4.1 Généralités.....	49
8.4.2 Vérification des distances d'isolement et des lignes de fuite.....	50
8.4.3 Essais diélectriques.....	50

8.4.4	Vérification de la chute de tension	51
8.4.5	Essai d'échauffement	52
8.4.6	Essai de tenue au courant de courte durée admissible	53
8.4.7	Essai de vieillissement (pour les blocs de jonction du type sans vis seulement)	53
8.5	Vérification des caractéristiques thermiques	54
8.6	Vérification des caractéristiques de CEM	56
8.6.1	Immunité	56
8.6.2	Emission	56
Annexe A Vide		57
Annexe B (informative) Points faisant l'objet d'un accord entre le constructeur et l'utilisateur		58
Annexe C Vide		59
Annexe D (normative) Exigences supplémentaires pour les blocs de jonction de déconnexion d'essai		60
Bibliographie		68
Figure 1	– Disposition pour l'essai de 8.3.2	47
Figure 2	– Disposition pour les essais selon 8.4.5 et 8.4.7, et pour la vérification de la chute de tension	52
Figure 3	– Disposition pour l'essai selon 8.5	55
Figure 4	– Point de contact de la flamme d'essai (vue depuis la couche située sous le bloc de jonction)	56
Figure D.1	– Exigences d'essai selon D.8.4.4 pour la vérification de la chute de tension	64
Tableau 1	– Sections normales des conducteurs ronds en cuivre	42
Tableau 2	– Relation entre la section assignée et la capacité assignée de raccordement des blocs de jonction	43
Tableau 3	– Paramètres de l'essai de tenue	48
Tableau 4	– Valeurs des courants d'essai pour les essais d'échauffement, de vieillissement et de chute de tension pour les conducteurs de sections exprimées selon le système métrique	51
Tableau 5	– Valeurs des courants d'essai pour les essais d'échauffement, de vieillissement et de chute de tension pour les conducteurs de sections de câble exprimées en AWG ou kcmil	52
Tableau D.1	– Cycles de manoeuvre	62
Tableau D.2	– Valeurs des courants d'essai pour les essais d'échauffement, de vieillissement et de chute de tension pour les conducteurs de sections exprimées selon le système métrique	65
Tableau D.3	– Valeurs des courants d'essai pour les essais d'échauffement, de vieillissement et de chute de tension pour les conducteurs de sections de câble exprimées en AWG ou kcmil	65
Tableau D.4	– Courant de courte durée admissible et section de conducteur correspondante en mm ²	66
Tableau D.5	– Courant de courte durée admissible et section de conducteur correspondante en AWG	66

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

APPAREILLAGE À BASSE TENSION –

**Partie 7-1: Matériels accessoires –
Blocs de jonction pour conducteurs en cuivre**

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 60947-7-1 a été établie par le sous-comité 17B: Appareillage à basse tension, du comité d'études 17 de la CEI: Appareillage.

Cette troisième édition de la CEI 60947-7-1 annule et remplace la deuxième édition, parue en 2002, et constitue une révision technique.

Les modifications techniques majeures de la présente norme depuis la précédente publication sont listées ci-dessous:

- l'ajout dans le domaine d'application que la présente norme peut être utilisée comme un guide pour des types particuliers de blocs de jonction, par exemple comportant des diodes ou des varistances ou des porteurs d'éléments similaires;
- le courant thermique conventionnel à l'air libre ajouté en 5.2 dans la liste des informations à établir par le constructeur;

- la mise à jour de 7.1.4 spécifiant que la combinaison de couleur vert-jaune n'est pas admise pour les blocs de jonction;
- les conséquences en cas d'essais séparés ayant failli et en cas d'essais ayant failli au cours des séquences d'essai spécifiées en 8.2;
- les exigences concernant les distances d'isolement et les lignes de fuite remplacées par la référence à l'Annexe H de la CEI 60947-1 et la suppression de l'Annexe A;
- les exigences concernant les couples de serrage pour les essais améliorés et référencés au Tableau 4 de la CEI 60947-1 et la suppression de l'Annexe C;
- en 8.3.3.3 la référence concernant la force de traction pour la CEI 60947-1 a été modifiée;
- en 8.4.4 la rédaction de l'essai de chute de tension a été améliorée;
- en 8.4.6 la rédaction de l'essai du courant assigné de courte durée admissible a été améliorée;
- ajout de l'Annexe D avec des exigences supplémentaires pour les blocs de jonction de déconnexion d'essai. Le domaine d'application a été modifié en conséquence.

Cette norme doit être lue conjointement avec la CEI 60947-1. Les dispositions des règles générales qui font l'objet de la CEI 60947-1 s'appliquent à la présente norme lorsque celle-ci le précise. Les articles, paragraphes, tableaux, figures et annexes qui sont ainsi applicables sont identifiés par référence à la CEI 60947-1, par exemple 1.2 de la CEI 60947-1, Tableau 4 de la CEI 60947-1 ou Annexe A de la CEI 60947-1.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
17B/1654/FDIS	17B/1658/RVD

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

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60947, présentées sous le titre général *Appareillage à basse tension*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

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

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

APPAREILLAGE À BASSE TENSION –

Partie 7-1: Matériels accessoires – Blocs de jonction pour conducteurs en cuivre

1 Généralités

1.1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60947 spécifie les exigences pour les blocs de jonction avec des organes de serrage du type à vis ou du type sans vis destinés principalement à des usages industriels ou similaires et à être fixés sur un support afin d'assurer une connexion électrique et mécanique entre des conducteurs en cuivre. Elle s'applique aux blocs de jonction destinés à raccorder des conducteurs ronds en cuivre, avec ou sans préparation spéciale, de section comprise entre 0,2 mm² et 300 mm² (AWG 24/600 kcmil), destinés à être insérés dans des circuits dont la tension assignée ne dépasse pas 1 000 V en courant alternatif jusqu'à 1 000 Hz ou 1 500 V en courant continu.

NOTE AWG est l'abréviation de «American Wire Gage» (Gage (US) = Gauge (UK))

kcmil = 1 000 cmil;

1 cmil = 1 circular mil = surface d'un cercle ayant un diamètre de 1 mil

1 mil = 1/1 000 inch

La présente norme peut servir de guide pour

- les blocs de jonction nécessitant la fixation de pièces spéciales sur les conducteurs, par exemple les connexions rapides ou les connexions enroulées, etc.;
- les blocs de jonction assurant un contact direct avec les conducteurs au moyen de lames ou de pointes pénétrant à travers l'enveloppe isolante, par exemple les connexions par déplacement d'isolant, etc.;
- les types particuliers de blocs de jonction, par exemple comportant des diodes ou des varistances ou des porteurs d'éléments similaires, etc.

Dans la présente norme, le terme «organe de serrage» a été utilisé, s'il y a lieu, à la place du terme «borne». Cela est pris en compte en cas de référence à la CEI 60947-1.

1.2 Références normatives

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

CEI 60695-11-5:2004, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-5: Flammes d'essai – Méthode d'essai au brûleur-aiguille – Appareillage, dispositif d'essai de vérification et lignes directrices*

CEI 60947-1:2007, *Appareillage à basse tension – Partie 1: Règles générales*

ISO 4046-4 :2002, *Papier, carton, pâtes et termes connexes – Vocabulaire – Partie 4. Catégories et produits transformés de papier et de carton*