IEC 61148

Edition 2.0 2011-10

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Terminal markings for valve device stacks and assemblies and for power conversion equipment

Marquage des bornes de blocs et d'ensembles d'éléments de valve et d'équipement de conversion de puissance

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX T

ICS 29.200

ISBN 978-2-88912-705-4

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 4
1 Scope 6
2 Normative references 6
3 Terms and definitions 6
4 Method of identifying terminals 7
5 Terminal marking for valve device stacks and assemblies 8
5.1 Single and double way connections 8
5.1.1 General 8
5.1.2 Single way connections 9
5.1.3 Double way connections 11
5.1.4 Combination of connections 13
5.2 Bi-directional connections 14
5.2.1 Inseparable connections of pair of anti-parallel arms 14
5.2.2 Combinations of pairs of anti-parallel arms 15
6 Marking of external main terminals of integrated conversion equipment 18
6.1 A.C. terminals 18
6.1.1 Single-phase a.c. system 18
6.1.2 Three-phase a.c. system 18
6.1.3 A.C. conversion equipment with a.c. terminals on supply and load side, for three-phase systems 18
6.2 D.C. terminals 19
6.2.1 General 19
6.2.2 A.C./D.C. conversion equipment 19
6.2.3 Double conversion equipment with reversible polarity of d.c. terminals 19
6.2.4 D.C. conversion equipment with d.c. terminals on the supply and load sides 19
6.2.5 Terminal for connection to mid-wire conductor 20
6.2.6 Conversion equipment with more than one converter section with separate terminal sets on supply and load side 20
6.2.7 Conversion equipment in which the external main terminals are formed by the main terminals of the assembly(ies) incorporated in the equipment 20
6.3 Marking of gate terminals 22
6.3.1 General 22
6.3.2 For thyristors 22
6.3.3 For power transistors 24

Figure 1 – Typical markings in single arm connections 9
Figure 2 – Star connection with two arms 10
Figure 3 – Star connection with three arms 10
Figure 4 – Three groups with two arms 11
Figure 5 – Two groups with three arms 11
Figure 6 – Assembly for d.c. chopper 11
Figure 7 – Pair of arms 12
Figure 8 – Bridge connection 12

Figure 9 – Double bridge connection 13
Figure 10 – Anti-parallel bridge connection 13
Figure 11 – Series connection of bridges 14
Figure 12 – Fully controllable anti-parallel pairs 14
Figure 13 – Half-controllable anti-parallel pairs 14
Figure 14 – Example for six-phase supply 15
Figure 15 – Three-phase star connection 16
Figure 16 – Three-phase star connection with neutral 16
Figure 17 – Double two-phase star connection with neutral 16
Figure 18 – Polygon connection 16
Figure 19 – Legs for voltage stiff converters 17
Figure 20 – Bridge connection for voltage stiff converter (two-level) 17
Figure 21 – Three-level connection for inverter 18
Figure 22 – Single-phase a.c./d.c. converter 20
Figure 23 – Double converter 21
Figure 24 – Three-phase rectifier with two sections and d.c. side centre tap for connection to a mid-wire conductor 21
Figure 25 – Direct (or indirect) d.c. converter with two independent sections 21
Figure 26 – Indirect (or direct) a.c. converter 22
Figure 27 – Three-phase star connection with neutral 23
Figure 28 – Bridge connection 23
Figure 29 – Thyristor with gate unit 23
Figure 30 – Three-phase star connection with power transistors 24
Figure 31 – Pair of power transistors with anti-parallel diodes 24
Figure 32 – Power transistor with gate driver 24

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

TERMINAL MARKINGS FOR VALVE DEVICE STACKS AND ASSEMBLIES AND FOR POWER CONVERSION EQUIPMENT

FOREWORD

1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
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 61148 has been prepared by IEC technical committee 22: Power electronic systems and equipment.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1992. This second edition constitutes a technical revision.

This second edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

– the whole document has been rewritten according to the current Directives;
– the identification codes were deleted according to the withdrawal of IEC 60971;
– examples of terminal marking were added, especially for self-commutated converters.

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

FDIS	Report on voting
22/185/FDIS	22/188/RVD

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

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

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability 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.

TERMINAL MARKINGS FOR VALVE DEVICE STACKS AND ASSEMBLIES AND FOR POWER CONVERSION EQUIPMENT

1 Scope

This International Standard is applicable to the terminal markings for the main circuits of valve device stacks and assemblies, and of integrated conversion equipment. The terminal markings refer to stacks, assemblies and equipment comprising semiconductor valve devices.

NOTE 1 Terminal markings for auxiliary circuits, including gate terminals and non-integrated conversion equipment with separate manufacturing of its components and their interconnection only after installation on site, are not considered in this standard.

For such equipment the relevant standards, if any, for the individual components apply.

Gate terminal markings are given in 6.3.

Terminal markings for other circuits such as protective conductor are not considered in this standard.

The object of this standard is to specify a logical alphanumeric marking system for the identification of the external main terminals of the main power circuits in a stack, valve device assembly or integrated conversion equipment, which is applicable for the purpose of reference in circuit diagrams, catalogues, descriptions, and information exchange and storage.

In the case of stacks and assemblies, alphanumeric terminal marking systems are indicated for those converter connections which are the most important and most commonly used ones.

Terminal marking systems making use of graphic symbols or identifying colours are not considered in this standard.

NOTE 2 The terminals of auxiliary circuits should be marked such that they may be clearly identified.

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 60050-551, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 551: Power electronics*

IEC 60146-1-1, *Semiconductor converters – General requirements and line commutated converters – Part 1-1: Specification of basic requirements*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 28
1 Domaine d'application 30
2 Références normatives 30
3 Termes et définitions 31
4 Méthode d'identification des bornes 31
5 Marquage des bornes des blocs et des ensembles de valves 32
5.1 Montages à simple et à double voie 32
5.1.1 Généralités 32
5.1.2 Montages à simple voie 33
5.1.3 Montages à double voie 36
5.1.4 Combinaison des montages 37
5.2 Montage bidirectionnel 38
5.2.1 Montages inséparables de paires de bras en antiparallèle 38
5.2.2 Combinaisons de paires de bras antiparallèles 39
6 Marquage des bornes extérieures principales d'équipements intégrés de conversion 43
6.1 Bornes à courant alternatif 43
6.1.1 Système courant alternatif monophasé 43
6.1.2 Système en courant alternatif triphasé 43
6.1.3 Equipement de conversion C.A. avec bornes à courant alternatif du côté de l'alimentation et du côté de la charge, pour systèmes triphasés: 43
6.2 Bornes à courant continu 44
6.2.1 Généralités 44
6.2.2 Equipement de conversion C.A./C.C. 44
6.2.3 Equipement de double conversion avec polarité réversible des bornes courant continu 44
6.2.4 Equipement de conversion courant continu avec bornes courant continu du côté de l'alimentation et du côté de la charge 44
6.2.5 Borne pour la connexion au conducteur médian 45
6.2.6 Equipement de conversion avec plusieurs groupes de convertisseurs pourvus de jeux de bornes séparés du côté de l'alimentation et du côté de la charge 45
6.2.7 Equipement de conversion dont les bornes extérieures principales sont formées par les bornes principales de l'ensemble (ou des ensembles) incorporé(s) dans l'équipement 45
6.3 Marquage des bornes de gâchette 47
6.3.1 Généralités 47
6.3.2 Pour thyristors 47
6.3.3 Pour les transistors de puissance 49

Figure 1 – Marquages typiques de montages à bras unique 34
Figure 2 – Montage en étoile à deux bras 34
Figure 3 – Montage en étoile à trois bras 34
Figure 4 – Trois groupes à deux bras 35
Figure 5 – Deux groupes à trois bras 35
Figure 6 – Ensemble pour hacheur à courant continu 36

Figure 7 – Paire de bras 36
Figure 8 – Montage en pont 36
Figure 9 – Montage en pont double 37
Figure 10 – Montage de ponts en antiparallèle 38
Figure 11 – Montage de ponts en série 38
Figure 12 – Paires antiparallèles totalement commandables 39
Figure 13 – Paires antiparallèles semi-commandables 39
Figure 14 – Exemple pour alimentation à six phases 40
Figure 15 – Montage triphasé en étoile 40
Figure 16 – Montage triphasé en étoile avec neutre 40
Figure 17 – Montage biphasé en double étoile avec neutre 41
Figure 18 – Montage en polygone 41
Figure 19 – Bras pour convertisseurs en source de tension 41
Figure 20 – Montage en pont pour convertisseur en source de tension (deux niveaux) 42
Figure 21 – Montage à trois niveaux pour onduleur 43
Figure 22 – Convertisseur monophasé c.a./c.c. 45
Figure 23 – Double convertisseur 45
Figure 24 – Redresseur triphasé composé de deux groupes équipés d'une prise médiane côté courant continu pour la connexion d'un conducteur médian 46
Figure 25 –Convertisseur direct (ou indirect) de courant continu composé de deux groupes séparés 46
Figure 26 – Convertisseur indirect (ou direct) de courant alternatif 47
Figure 27 – Montage triphasé en étoile avec neutre 48
Figure 28 – Montage en pont 48
Figure 29 – Thyristor avec élément de commande 48
Figure 30 – Montage triphasé en étoile à transistors de puissance 49
Figure 31 – Paire de transistors de puissance à diodes antiparallèles 49
Figure 32 – Transistor de puissance avec gâchette commandée par unité de pilotage 49

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

MARQUAGE DES BORNES DE BLOCS ET D'ENSEMBLES D'ÉLÉMENTS DE VALVE ET D'ÉQUIPEMENT DE CONVERSION DE PUISSANCE

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 elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
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 brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61148 a été établie par le comité d'études 22 de la CEI: Systèmes et équipements électroniques de puissance.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1992 dont elle constitue une révision technique.

Cette deuxième édition présente les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition antérieure:

– l'ensemble du document a été reformulé conformément aux Directives actuelles;
– les codes d'identification ont été éliminés consécutivement à la suppression de la CEI 60971;
– des exemples de marquages de bornes ont été ajoutés, en particulier pour les convertisseurs auto-commutés.

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

FDIS	Rapport de vote
22/185/FDIS	22/188/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 internationale.

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité 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.

MARQUAGE DES BORNES DE BLOCS ET D'ENSEMBLES D'ÉLÉMENTS DE VALVE ET D'ÉQUIPEMENT DE CONVERSION DE PUISSANCE

1 Domaine d’application

La présente Norme internationale s'applique aux marquages des bornes des circuits principaux des blocs et des ensembles d'éléments de valve, ainsi qu'aux équipements intégrés de conversion. Le marquage des bornes se rapporte aux blocs, aux ensembles et aux équipements comprenant des éléments de valve à semiconducteurs.

NOTE 1 Le marquage des bornes des circuits auxiliaires, celui des bornes de gâchette inclus et celui des équipements de conversion non intégrés comprenant une fabrication séparée des éléments et une interconnexion après installation sur le chantier, n'est pas pris en compte dans la présente norme.

Pour de tels équipements, les normes se rapportant, le cas échéant, aux éléments individuels s’appliquent.

Les marquages des bornes de gâchette sont donnés en 6.3.

Les marquages des bornes pour les autres circuits tels les conducteurs de protection ne sont pas pris en compte dans la présente norme.

L'objet de la présente norme est de spécifier un système logique de marquage alphanumérique pour identifier les bornes extérieures principales des circuits de puissance principaux de blocs, d'ensembles de valves ou d'équipements intégrés de conversion. Ce marquage peut servir de référence dans des schémas de circuits, des catalogues, des descriptions, et pour l'échange et le stockage d'informations.

En ce qui concerne les blocs et les ensembles, les systèmes de marquage alphanumériques des bornes sont indiqués pour les montages de convertisseurs les plus importantes et les plus usuelles.

Les systèmes de marquage de bornes qui se servent de symboles graphiques ou de couleurs ne sont pas pris en considération dans la présente norme.

NOTE 2 Il convient que les bornes des circuits auxiliaires comportent un marquage permettant une identification claire.

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 60050-551, *Vocabulaire Electrotechnique International – Partie 551: Électronique de puissance*

CEI 60146-1-1, *Convertisseurs à semiconducteurs – Exigences générales et convertisseurs commutés par le réseau – Partie 1-1: Spécification des exigences de base*