

**Adjustable speed electrical power drive systems Part 4:
General requirements - Rating specifications for a.c.
power drive systems above 1 000 V a.c. and not
exceeding 35 kV**

This document is a preview generated by EVS

EESTI STANDARDI EESSÕNA

NATIONAL FOREWORD

Käesolev Eesti standard EVS-EN 61800-4:2003 sisaldab Euroopa standardi EN 61800-4:2003 ingliskeelset teksti.

Standard on kinnitatud Eesti Standardikeskuse 08.05.2003 käskkirjaga ja jõustub sellekohase teate avaldamisel EVS Teatajas.

Euroopa standardimisorganisatsioonide poolt rahvuslikele liikmetele Euroopa standardi teksti kättesaadavaks tegemise kuupäev on 15.01.2003.

Standard on kättesaadav Eesti standardiorganisatsioonist.

This Estonian standard EVS-EN 61800-4:2003 consists of the English text of the European standard EN 61800-4:2003.

This standard is ratified with the order of Estonian Centre for Standardisation dated 08.05.2003 and is endorsed with the notification published in the official bulletin of the Estonian national standardisation organisation.

Date of Availability of the European standard text 15.01.2003.

The standard is available from Estonian standardisation organisation.

ICS 29.160.30, 29.200

Standardite reprodutseerimis- ja levitamiseõigus kuulub Eesti Standardikeskusele

Andmete paljundamine, taastekitamine, kopeerimine, salvestamine elektroonilisse süsteemi või edastamine ükskõik millises vormis või millisel teel on keelatud ilma Eesti Standardikeskuse poolt antud kirjaliku loata.

Kui Teil on küsimusi standardite autorikaitse kohta, palun võtke ühendust Eesti Standardikeskusega:
Aru 10 Tallinn 10317 Eesti; www.evs.ee; Telefon: 605 5050; E-post: info@evs.ee

Right to reproduce and distribute Estonian Standards belongs to the Estonian Centre for Standardisation

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, without permission in writing from Estonian Centre for Standardisation.

If you have any questions about standards copyright, please contact Estonian Centre for Standardisation:
Aru str 10 Tallinn 10317 Estonia; www.evs.ee; Phone: +372 605 5050; E-mail: info@evs.ee

Adjustable speed electrical power drive systems
Part 4: General requirements -
Rating specifications for a.c. power drive
systems above 1 000 V a.c. and not exceeding 35 kV
(IEC 61800-4:2002)

Entraînements électriques de puissance
à vitesse variable
Partie 4: Exigences générales -
Spécifications de dimensionnement
pour systèmes d'entraînements
de puissance en courant alternatif
de tension supérieure à 1 000 V alternatif
et ne dépassant pas 35 kV
(CEI 61800-4:2002)

Drehzahlveränderbare elektrische
Antriebe
Teil 4: Allgemeine Anforderungen -
Festlegungen für die Bemessung
von Wechselstrom-Antriebssystemen
über 1 000 V AC und höchstens 35 kV
(IEC 61800-4:2002)

This European Standard was approved by CENELEC on 2002-11-01. CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CENELEC member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CENELEC member into its own language and notified to the Central Secretariat has the same status as the official versions.

CENELEC members are the national electrotechnical committees of Austria, Belgium, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Portugal, Slovakia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

CENELEC

European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

Central Secretariat: rue de Stassart 35, B - 1050 Brussels

Foreword

The text of document 22G/99/FDIS, future edition 1 of IEC 61800-4, prepared by SC 22G, Semiconductor power converters for adjustable speed electric drive systems, of IEC TC 22, Power electronic systems and equipment, was submitted to the IEC-CENELEC parallel vote and was approved by CENELEC as EN 61800-4 on 2002-11-01.

The following dates were fixed:

- | | | |
|--|------|------------|
| – latest date by which the EN has to be implemented at national level by publication of an identical national standard or by endorsement | dop) | 2003-08-01 |
| – latest date by which the national standards conflicting with the EN have to be withdrawn | dow) | 2005-11-01 |

Annexes designated "normative" are part of the body of the standard.

Annexes designated "informative" are given for information only.

In this standard, annex ZA normative and annexes A, B and C are informative.

Annex ZA has been added by CENELEC.

Endorsement notice

The text of the International Standard IEC 61800-4:2002 was approved by CENELEC as a European Standard without any modification.

Annex ZA (normative)

Normative references to international publications with their corresponding European publications

This European Standard incorporates by dated or undated reference, provisions from other publications. These normative references are cited at the appropriate places in the text and the publications are listed hereafter. For dated references, subsequent amendments to or revisions of any of these publications apply to this European Standard only when incorporated in it by amendment or revision. For undated references the latest edition of the publication referred to applies (including amendments).

NOTE When an international publication has been modified by common modifications, indicated by (mod), the relevant EN/HD applies.

<u>Publication</u>	<u>Year</u>	<u>Title</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Year</u>
IEC 60034-1 (mod)	- ¹⁾	Rotating electrical machines Part 1: Rating and performance	EN 60034-1 + corr. February A 11	1998 ²⁾ 2000 2002
IEC 60034-2	1972	Part 2: Methods for determining losses and efficiency of rotating electrical machinery from tests (excluding machines for traction vehicles)	EN 60034-2	1996
A1	1995		A1	1996
A2	1996		A2	1996
IEC 60034-2A	1974	Part 2: Methods for determining losses and efficiency of rotating electrical machinery from tests (excluding machines for traction vehicles) - First supplement: Measurement of losses by the calorimetric method	EN 60034-2	1996
IEC 60034-5	- ¹⁾	Part 5: Degrees of protection provided by the integral design of rotating electrical machines (IP code) - Classification	EN 60034-5	2001 ²⁾
IEC 60034-6	1991	Part 6: Methods of cooling (IC Code)	EN 60034-6	1993
IEC 60034-7	- ¹⁾	Part 7: Classification of types of construction, mounting arrangements and terminal box position (IM Code)	EN 60034-7	1993 ²⁾
IEC 60034-9	1997	Part 9: Noise limits	EN 60034-9	1997
IEC 60034-14	1996	Part 14: Mechanical vibration of certain machines with shaft heights 56 mm and higher - Measurement, evaluation and limits of vibration	EN 60034-14	1996

¹⁾ Undated reference.

²⁾ Valid edition at date of issue.

<u>Publication</u>	<u>Year</u>	<u>Title</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Year</u>
IEC 60034-17	1998	Part 17: Cage induction motors when fed from converters - Application guide	-	-
IEC 60034-18-31	1992	Part 18: Functional evaluation of insulation systems - Section 31: Test procedures for form-wound windings - Thermal evaluation and classification of insulation systems used in machines up to and including 50 MVA and 15 kV	EN 60034-18-31	1994
A1	1996		A1	1996
IEC 60038 (mod)	1983	IEC standard voltages ³⁾	HD 472 S1 + corr. February	1989 2002
A1	1994		-	-
A2	1997		-	-
IEC 60050-111	1996	International Electrotechnical Vocabulary (IEV) Chapter 111: Physics and chemistry	-	-
IEC 60050-151	2001	Part 151: Electrical and magnetic devices	-	-
IEC 60050-351	1998	Part 351: Automatic control	-	-
IEC 60050-441	1984	Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses	-	-
A1	2000		-	-
IEC 60050-551	1998	Part 551: Power electronics	-	-
IEC 60050-601	1985	Chapter 601: Generation, transmission and distribution of electricity - General	-	-
A1	1998		-	-
IEC 60076-1 (mod)	1993	Power transformers Part 1: General	EN 60076-1 A11	1997 1997
A1	1999		A1 A12	2000 2002
IEC 60076-2 (mod)	1993	Part 2: Temperature rise	EN 60076-2	1997
IEC 60076-3 + Corr. December	2000 2000	Power transformers Part 3: Insulation levels, dielectric tests and external clearances in air	EN 60076-3	2001
IEC 60076-5	2000	Part 5: Ability to withstand short circuit	EN 60076-5	2000
IEC 60076-8	1997	Part 8: Application guide	-	-

³⁾ The title of HD 472 S1 is: "Nominal voltages for low voltage public electricity supply systems".

<u>Publication</u>	<u>Year</u>	<u>Title</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Year</u>
IEC 60146-1-1	1991	Semiconductor convertors - General requirements and line commutated convertors Part 1-1: Specifications of basic requirements	EN 60146-1-1	1993
A1	1996		A1	1997
IEC 60146-1-2	1991	Part 1-2: Application guide	-	-
IEC 60146-1-3	1991	Part 1-3: Transformers and reactors	EN 60146-1-3	1993
IEC 60146-2	1999	Part 2: Self-commutated semiconductor convertors including direct d.c. convertors	EN 60146-2	2000
IEC 60146-6	1992	Part 6: Application guide for the protection of semiconductor convertors against overcurrent by fuses	-	-
IEC 60204-11	2000	Safety of machinery - Electrical equipment of machines Part 11: Requirements for HV equipment for voltages above 1 000 V a.c. or 1 500 V d.c. and not exceeding 36 kV	EN 60204-11	2000
IEC 60417	Series	Graphical symbols for use on equipment	EN 60417	Series
IEC 60529	1989	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)	EN 60529 + corr. May	1991 1993
A1	1999		A1	2000
IEC 60664-1 (mod)	1992	Insulation coordination for equipment within low-voltage systems Part 1: Principles, requirements and tests	HD 625.1 S1 + corr. november	1996 1996
A1	2000		-	-
IEC 60721-3-1	1997	Classification of environmental conditions Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities - Section 1: Storage	EN 60721-3-1	1997
IEC 60721-3-2	1997	Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities - Section 2: Transportation	EN 60721-3-2	1997
IEC 60721-3-3	1994	Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities - Section 3: Stationary use at weatherprotected locations	EN 60721-3-3	1995
A1	1995		-	-
A2	1996		A2	1997

<u>Publication</u>	<u>Year</u>	<u>Title</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Year</u>
IEC 60726 (mod) + A1 (mod)	1982 1986	Dry-type power transformers	EN 60726	2003
IEC 61000-2-4 + corr. August	1994 1994	Electromagnetic compatibility (EMC) Part 2-4: Environment - Compatibility levels in industrial plants for low- frequency conducted disturbances	EN 61000-2-4	1994 ⁴⁾
IEC 61000-4-7	1991	Part 4-7: Testing and measurement techniques - General guide on harmonics and interharmonics measurements and instrumentation, for power supply systems and equipment connected thereto	EN 61000-4-7	1993 ⁵⁾
IEC 61136-1 (mod)	1992	Semiconductor power convertors - Adjustable speed electric drive systems - General requirements Part 1: Rating specifications, particularly for d.c. motor drives	EN 61136-1	1995
IEC 61378-1	1997	Converter transformers Part 1: Transformers for industrial applications	EN 61378-1 + corr. November	1998 1998
IEC 61800-2	1998	Adjustable speed electrical power drive systems Part 2: General requirements - Rating specifications for low voltage adjustable frequency a.c. power drive systems	EN 61800-2	1998
IEC 61800-3	1996	Part 3: EMC product standard including specific test methods	EN 61800-3 A11	1996 2000
ISO 1680	1999	Acoustics - Test code for the measurement of airborne noise emitted by rotating electrical machines	EN ISO 1680	1999

⁴⁾ EN 61000-2-4:1994 is superseded by EN 61000-2-4:2002, which is based on IEC 61000-2-4:2002.

⁵⁾ EN 61000-4-7:1993 is superseded by EN 61000-4-7:2002, which is based on IEC 61000-4-7:2002.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61800-4

Première édition
First edition
2002-09

**Entraînements électriques de puissance
à vitesse variable –**

**Partie 4:
Exigences générales – Spécifications de
dimensionnement pour systèmes d'entraînements
de puissance en courant alternatif de tension
supérieure à 1 000 V alternatif et ne dépassant
pas 35 kV**

Adjustable speed electrical power drive systems –

**Part 4:
General requirements – Rating specifications
for a.c. power drive systems above 1 000 V a.c.
and not exceeding 35 kV**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61800-4:2002

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

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

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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 cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- Site web de la CEI (www.iec.ch)
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.htm) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues (http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.htm) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- Service clients

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

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 this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- IEC Web Site (www.iec.ch)
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site (http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.htm) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- IEC Just Published

This summary of recently issued publications (http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.htm) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- Customer Service Centre

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61800-4

Première édition
First edition
2002-09

**Entraînements électriques de puissance
à vitesse variable –**

**Partie 4:
Exigences générales – Spécifications de
dimensionnement pour systèmes d'entraînements
de puissance en courant alternatif de tension
supérieure à 1 000 V alternatif et ne dépassant
pas 35 kV**

Adjustable speed electrical power drive systems –

**Part 4:
General requirements – Rating specifications
for a.c. power drive systems above 1 000 V a.c.
and not exceeding 35 kV**

© IEC 2002 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.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembe, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

**CODE PRIX
PRICE CODE XE**

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	10
1 Domaine d'application	12
2 Références normatives	12
3 Définitions	18
3.1 Système	18
3.2 Paramètres d'entrée de l'entraînement	30
3.3 Convertisseur	32
3.4 Paramètres de sortie du moteur et du système	34
3.5 Contrôle	34
3.6 Essais	36
3.7 Symboles	38
4 Aperçu des topologies des entraînements	42
4.1 Classification des topologies	42
4.2 Configuration du convertisseur	42
4.3 Type de moteur	44
4.4 Couplage direct du moteur et configurations redondantes	46
4.5 Récupération et freinage dynamique	48
5 Conditions de service	50
5.1 Installation et fonctionnement	50
5.2 Transport	56
5.3 Magasinage de l'équipement	58
6 Caractéristiques assignées	60
6.1 Entraînement de puissance (PDS)	60
6.2 Convertisseur	66
6.3 Transformateur	70
6.4 Moteur	70
7 Prescriptions de performances du contrôle	72
7.1 Performances en régime établi	72
7.2 Performance dynamique	74
7.3 Performances de l'interface procédé asservissement	86
8 Composants principaux du système d'entraînement	90
8.1 Responsabilités	90
8.2 Transformateur	90
8.3 Convertisseur et contrôles associés	98
8.4 Moteur	100
9 Exigences d'intégration du PDS	112
9.1 Conditions générales	112
9.2 Intégration des composants de tension supérieure à 1 000 V	118
9.3 Interface de protection	126
9.4 Interface avec le matériel entraîné	130
10 Essais	132
10.1 Exécution des essais	132
10.2 Essais des constituants séparés du PDS	132
10.3 Essais de l'entraînement	140

CONTENTS

FOREWORD	11
1 Scope	13
2 Normative references	13
3 Definitions	19
3.1 System	19
3.2 PDS input parameters	31
3.3 Converter	33
3.4 PDS output parameters	35
3.5 Control	35
3.6 Tests	37
3.7 Symbols	39
4 Overview of drive system topologies	43
4.1 Topologies classification	43
4.2 Converter configuration	43
4.3 Motor type	45
4.4 By-pass and redundant configurations	47
4.5 Regenerative and dynamic braking	49
5 Service conditions	51
5.1 Installation and operation	51
5.2 Transportation	57
5.3 Storage of equipment	59
6 Ratings	61
6.1 Power drive system (PDS)	61
6.2 Converter	67
6.3 Transformer	71
6.4 Motor	71
7 Control performance requirements	73
7.1 Steady state performance	73
7.2 Dynamic performance	75
7.3 Process control interface performance	87
8 PDS main components	91
8.1 Responsibilities	91
8.2 Transformer	91
8.3 Converter and associated controls	99
8.4 Motor	101
9 PDS integration requirements	113
9.1 General conditions	113
9.2 Integration of components with voltages above 1 000 V	119
9.3 Protection interface	127
9.4 Driven equipment interface	131
10 Tests	133
10.1 Performance of tests	133
10.2 Items of individual PDS component tests	133
10.3 Drive system tests	141

11 Détermination du rendement	152
11.1 Généralités	152
11.2 Méthode des pertes séparées	156
11.3 Essai du système à pleine charge	164
Annexe A (informative) Topologies les plus utilisées pour les entraînements	170
A.1 Objet	170
A.2 Topologies d'entraînements avec convertisseurs indirects	170
A.3 Topologies d'entraînement à convertisseurs directs	186
Annexe B (informative) Performance du contrôle de vitesse et système mécanique	192
B.1 Généralités	192
B.2 Types de contrôle de vitesse fondamentaux	192
B.3 Effet de l'élasticité de torsion sur la performance de contrôle de vitesse	194
B.4 Effets des jeux mécaniques	198
B.5 Choix des critères du système de contrôle de vitesse	200
B.6 Spécification des performances du contrôle de vitesse	202
Annexe C (informative) Pertes des semi-conducteurs	204
C.1 Thyristor	204
C.2 GTO/GCT (thyristor commandé à l'extinction/thyristor à commande d'extinction intégrée)	206
C.3 IGBT	210
C.4 Pertes des circuits d'aide à la commutation (CALC)	214
Figure 1 – Schéma fonctionnel d'un entraînement à vitesse variable à courant alternatif (PDS) – Tension supérieure à 1 kV	20
Figure 2 – Exemple d'enveloppe de charge	34
Figure 3 – Structure générale d'un entraînement avec convertisseur indirect	42
Figure 4 – Structure générale d'un entraînement avec convertisseur direct	44
Figure 5 – Exemple de convertisseur à modules multiples et d'enroulements stator séparés	46
Figure 6 – Configuration générique de couplage direct du moteur pour un système à convertisseur indirect	46
Figure 7 – Onduleur à commutation assistée par la charge (LCI) pour moteur synchrone en configuration partiellement redondante	48
Figure 8 – Exemple de freinage dynamique	48
Figure 9 – Caractéristiques typiques du rendement et des pertes d'un entraînement en fonctionnement à flux constant	64
Figure 10 – Exemple de cycle de surcharge	66
Figure 11 – Bande de précision	74
Figure 12 – Réponse temporelle suivant une variation de référence d'entrée en échelon – Variable opérationnelle constante	80
Figure 13 – Réponse temporelle suivant une variation de la variable opérationnelle – Référence constante	82
Figure 14 – Réponse temporelle suivant une variation de la référence à un taux spécifié	82

11 Efficiency determination	153
11.1 General	153
11.2 Segregated loss method	157
11.3 Full load system test	165
Annex A (informative) Most commonly used drive system topologies	171
A.1 Object	171
A.2 Drive system topologies with indirect converters	171
A.3 Drive system topologies with direct converters	187
Annex B (informative) Speed control performance and the mechanical system	193
B.1 General	193
B.2 Basic speed control types	193
B.3 Effect of torsion elasticity on speed control performance	195
B.4 Effects of backlash	199
B.5 Selection criteria for the speed control system	201
B.6 Specification of the speed control performance	203
Annex C (informative) Power semiconductor losses	205
C.1 Thyristor	205
C.2 GTO/GCT thyristor (gate turn-off, gate commutated turn-off)	207
C.3 IGBT	211
C.4 Snubber losses	215
Figure 1 – Functional diagram of an a.c. adjustable speed power drive system (PDS) – Voltage above 1 kV	21
Figure 2 – Example of load envelope	35
Figure 3 – General structure of a drive system with an indirect converter	43
Figure 4 – General structure of a drive system with direct converter	45
Figure 5 – Example of multiple converter modules and separate stator winding systems motor	47
Figure 6 – Bypass configuration for system with indirect converter	47
Figure 7 – LCI-synchronous motor in a partly redundant configuration	49
Figure 8 – Example of dynamic braking	49
Figure 9 – Typical curves for efficiency and losses of a PDS at constant flux operation	65
Figure 10 – Overload cycle example	67
Figure 11 – Deviation band	75
Figure 12 – Time response following a step change of reference input – no change in operating variables	81
Figure 13 – Time response following a change in an operating variable – no reference change	83
Figure 14 – Time response following a reference change at specified rate	83

Figure 15 – Réponse fréquentielle de l'asservissement – Excitation en référence	84
Figure 16 – Responsabilités du fournisseur du système	90
Figure 17 – Types de contraintes d'isolement	106
Figure 18 – Définition de la tension transitoire aux bornes du moteur	108
Figure 19 – Caractéristiques limites admissibles d'une impulsion de tension (y compris l'effet de réflexion et l'amortissement) aux bornes du moteur en fonction du temps de montée t_a	108
Figure 20 – Entraînement de puissance (PDS) de tension supérieure à 1 000 V	114
Figure 21 – Intégration du PDS	118
Figure 22 – Exemple de mise à la terre de protection et d'interconnexion des composants principaux	122
Figure 23 – Points de mesures recommandés sur un entraînement	142
Figure 24 – Schéma de l'essai en opposition	150
Figure 25 – Configuration matérielle du PDS et rendement individuel de chaque composant	154
Figure A.1 – Structure de base d'un entraînement à moteur synchrone et onduleur de type LCI	170
Figure A.2 – Structure de base d'un entraînement avec moteur à induction et onduleur LCI	172
Figure A.3 – Structure de base d'un entraînement avec moteur à induction et onduleur auto-commuté en source de courant et à MLI	172
Figure A.4 – Topologie d'un entraînement avec moteur à induction et double onduleur CSI-MLI	174
Figure A.5 – Entraînement triphasé avec onduleur en source de tension (VSI)	176
Figure A.6 – Entraînement à onduleur en source de tension NPC	176
Figure A.7 – Structure NPC	178
Figure A.8 – Entraînement à onduleur multiniveaux en source de tension	178
Figure A.9 – Structure de l'onduleur multiniveaux	180
Figure A.10 – Onduleur triphasé en source de tension avec convertisseur bidirectionnel côté réseau	182
Figure A.11 – Entraînement à double onduleur en source de tension (VSI)	182
Figure A.12 – Entraînement à onduleur multiniveaux en source de tension	184
Figure A.13 – Module de puissance (PM) pour onduleur multiniveaux en source de tension	186
Figure A.14 – Cycloconvertisseur triphasé d'indice de pulsation 6 avec transformateur à 3 secondaires	188
Figure A.15 – Cycloconvertisseur à circulation de courant	188
Figure B.1 – Schéma bloc d'un système de contrôle en boucle fermée avec les éléments fondamentaux	192
Figure B.2 – Schéma mécanique d'un système à deux inerties	194
Figure C.1 – Forme d'onde de commutation des GTO/GCT	208
Figure C.2 – Forme d'onde de commutation d'un IGBT	212
Figure C.3 – Pont à thyristor triphasé	216
Figure C.4 – Ecrêteur commun de type RCD	216

Figure 15 – Frequency response of the control – reference value as stimulus.....	85
Figure 16 – Responsibilities of the system supplier	91
Figure 17 – Insulation stressing types	107
Figure 18 – Definition of the transient voltage at the terminals of the motor	109
Figure 19 – Admissible pulse voltage (including voltage reflection and damping) at the motor terminals as a function of the peak rise time t_a	109
Figure 20 – Power drive system (PDS) – voltage above 1 000 V.....	115
Figure 21 – PDS integration.....	119
Figure 22 – Example of protective earthing and interconnection of main components	123
Figure 23 – Reference measuring points for drive system tests	143
Figure 24 – Back-to-back test	151
Figure 25 – PDS hardware configuration and individual component efficiency.....	155
Figure A.1 – Basic structure of an LCI synchronous motor drive system	171
Figure A.2 – Basic structure of an LCI induction motor drive system.....	173
Figure A.3 – Basic structure of a self-commutated PWM-CSI inverter for an induction motor drive system	173
Figure A.4 – Dual CSI-PWM converter topology for induction motor drive system	175
Figure A.5 – Three-phase VSI drive systems	177
Figure A.6 – Voltage source NPC inverter drive system.....	177
Figure A.7 – NPC structure.....	179
Figure A.8 – Voltage source multi-level inverter drive system	179
Figure A.9 – Multi-level inverter structure	181
Figure A.10 – Three-phase VSI inverter with a bi-directional line-side converter	183
Figure A.11 – Dual voltage source inverter (VSI) drive system	183
Figure A.12 – Voltage source multilevel inverter drive system	185
Figure A.13 – Power module (PM) for each level.....	187
Figure A.14 – Three-phase six-pulse connection cycloconverter with a four-winding transformer.....	189
Figure A.15 – Circulating current cycloconverter	189
Figure B.1 – Block diagram of the feedback control system containing all the basic elements	193
Figure B.2 – Mechanical diagram of a two moment inertia system	195
Figure C.1 – GTO/GCT switching waveform.....	209
Figure C.2 – IGBT switching waveform	213
Figure C.3 – Three-phase thyristor bridge circuit.....	217
Figure C.4 – Common RCD clamp	217

Tableau 1 – Symboles	40
Tableau 2 – Conditions de service pour l'alimentation aux bornes de l'entraînement (principales et auxiliaires)	50
Tableau 3 – Limites de vibration de l'installation	54
Tableau 4 – Limites de vibration au cours du transport (voir classe 2M1 de la CEI 60721-3-2)	58
Tableau 5 – Exemple de réduction de la charge maximale permanente en fonction de la surcharge	66
Tableau 6 – Bandes de précision – Erreurs maximales (%)	74
Tableau 7 – Limites et types de contraintes	110
Tableau 8 – Fonctions de protection de l'entraînement	128
Tableau 9 – Essais normalisés des constituants des entraînements	132
Tableau 10 – Essais normalisés du convertisseur en tant que constituant	136
Tableau 11 – Essais d'un entraînement	140

This document is a preview generated by EVS

Table 1 – Symbols	41
Table 2 – Service conditions for the voltage supply at the PDS terminals (main and auxiliary)	51
Table 3 – Installation vibration limits	55
Table 4 – Transportation vibration limits (see class 2M1 IEC 60721-3-2)	59
Table 5 – Example of reduced maximum continuous load as a function of an overload	67
Table 6 – Maximum deviation bands (percent)	75
Table 7 – Limiting parts and typical voltage stress capability of the motor insulation system ..	111
Table 8 – PDS protection functions	129
Table 9 – Standard tests for PDS components	133
Table 10 – Standard tests of the converter as component	137
Table 11 – Drive system tests	141

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ENTRAÎNEMENTS ÉLECTRIQUES DE PUISSANCE À VITESSE VARIABLE–

Partie 4: Exigences générales – Spécifications de dimensionnement pour systèmes d'entraînements de puissance en courant alternatif de tension supérieure à 1 000 V alternatif et ne dépassant pas 35 kV

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 61800-4 a été établie par le sous-comité 22G: Convertisseurs à semiconducteurs pour les systèmes d'entraînement électrique à vitesse variable, du comité d'études 22 de la CEI: Systèmes et équipements électroniques de puissance.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
22G/99/FDIS	22G/107/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.

Les annexes A, B et C sont données uniquement à titre d'information.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2008. A cette date, la publication sera

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ADJUSTABLE SPEED ELECTRICAL POWER DRIVE SYSTEMS –**Part 4: General requirements – Rating specifications for a.c. power drive systems above 1 000 V a.c and not exceeding 35 kV**

FOREWORD

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

International Standard IEC 61800-4 has been prepared by sub-committee 22G: Semiconductor power converters for adjustable speed electric drive systems, of IEC technical committee 22: Power electronic systems and equipment.

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

FDIS	Report on voting
22G/99/FDIS	22G/107/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

Annexes A, B and C are for information only.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2008. At this date, the publication will be

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

ENTRAÎNEMENTS ÉLECTRIQUES DE PUISSANCE À VITESSE VARIABLE –

Partie 4: Exigences générales – Spécifications de dimensionnement pour systèmes d'entraînements de puissance en courant alternatif de tension supérieure à 1 000 V alternatif et ne dépassant pas 35 kV

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61800 s'applique aux entraînements à vitesse variable à courant alternatif comprenant la conversion de puissance, l'équipement de contrôle et un moteur. La traction pour les applications ferroviaires et les entraînements de véhicules électriques sont exclus.

La présente partie s'applique aux systèmes (voir figure 1) dont les tensions du convertisseur sont comprises entre 1 kV alternatif et 35 kV alternatif (tension entre phases), 50 Hz ou 60 Hz en entrée, et pour lesquels la tension générée en sortie du convertisseur peut aller jusqu'à 600 Hz. Les prescriptions concernant les tensions supérieures à 15 kV ne sont pas spécifiées et sont définies d'un commun accord entre le constructeur et le fournisseur du système.

Les prescriptions relatives aux entraînements de puissance, de tensions supérieures à 1 kV, qui utilisent un transformateur abaisseur en entrée et/ou un transformateur élévateur en sortie associé à un convertisseur en basse tension (inférieure à 1 000 V) sont celles de la CEI 61800-2.

Les aspects CEM sont traités dans la CEI 61800-3.

Les prescriptions spécifiques de sécurité des entraînements de tension supérieure à 1 kV seront traitées dans la CEI 61800-5.

Cette norme définit les caractéristiques des convertisseurs, leurs topologies et leurs relations aux systèmes d'entraînement à courant alternatif complet. Elle définit également les exigences de performance en termes de caractéristiques assignées, de conditions normales de fonctionnement, de conditions de surcharge, de tenue aux dépassements transitoires, de stabilité, de protection, de mise à la terre du réseau alternatif, de topologies et d'essais. De plus, elle fournit des guides d'application, par exemple relatifs aux stratégies de commande, à l'analyse de torsion, aux recommandations de mise à la terre ou à l'intégration des composants du système d'entraînement.

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 60034-1, *Machines électriques tournantes – Partie 1: Caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement*

CEI 60034-2:1972, *Machines électriques tournantes – Deuxième partie: Méthodes pour la détermination des pertes et du rendement des machines électriques tournantes à partir d'essais (à l'exclusion des machines pour véhicules de traction)*

Amendement 1 (1995)

Amendement 2 (1996)

ADJUSTABLE SPEED ELECTRICAL POWER DRIVE SYSTEMS –

Part 4: General requirements – Rating specifications for a.c. power drive systems above 1 000 V a.c. and not exceeding 35 kV

1 Scope

This part of IEC 61800 applies to adjustable speed a.c. drive systems that include power conversion, control equipment and a motor. Excluded are traction for railway applications and electrical vehicle drives.

It applies to power drive systems (see figure 1) with converter voltages (line-to-line voltage), between 1 kV a.c. and 35 kV a.c., input side 50 Hz or 60 Hz, and load side frequencies up to 600 Hz. Requirements for voltages above 15 kV are not included and are defined by agreement between the manufacturer and the system supplier.

For power drive systems, with voltages above 1 kV, using a step-down input transformer and/or a step-up output transformer in connection with a low voltage converter (below 1 000 V), IEC 61800-2 applies.

EMC aspects are covered in IEC 61800-3.

Specific safety requirements for drive systems with voltage above 1 kV will be covered in IEC 61800-5.

This standard gives the characteristics of the converters, their topologies and their relationship with the complete a.c. drive system. It also states their performance requirements with respect to ratings, normal operating conditions, overload conditions, surge withstand capabilities, stability, protection, a.c. line earthing, topologies and testing. Furthermore, it deals with application guidelines, such as control strategies, torsion analysis, recommendations for earthing and drive system component integration.

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 60034-1, *Rotating electrical machines – Part 1: Rating and performance*

IEC 60034-2:1972, *Rotating electrical machines – Part 2: Methods for determining losses and efficiency of rotating electrical machinery from tests (excluding machines for traction vehicles)*
Amendment 1 (1995)
Amendment 2 (1996)

CEI 60034-2A:1974, *Machines électriques tournantes – Deuxième partie: Méthodes pour la détermination des pertes et du rendement des machines électriques tournantes à partir d'essais (à l'exclusion des machines pour véhicules de traction) – Premier complément: Mesure des pertes par la méthode calorimétrique*

CEI 60034-5, *Machines électriques tournantes – Cinquième partie: Classification des degrés de protection procurés par les enveloppes des machines électriques tournantes (code IP)*

CEI 60034-6:1991, *Machines électriques tournantes – Partie 6: Modes de refroidissement (Code IC)*

CEI 60034-7: *Machines électriques tournantes – Partie 7: Classification des formes de construction et les dispositions de montage (Code IM)*

CEI 60034-9:1997, *Machines électriques tournantes – Partie 9: Limites de bruits*

CEI 60034-14:1996, *Machines électriques tournantes – Partie 14: Vibrations mécaniques de certaines machines de hauteur d'axe supérieure ou égale à 56 mm – Mesurage, évaluation et limites de la vibration*

CEI 60034-17:1998, *Machines électriques tournantes – Partie 17: Moteurs à induction à cage alimentés par convertisseurs – Guide d'application*

CEI 60034-18-31:1992, *Machines électriques tournantes – Partie 18: Evaluation fonctionnelle des systèmes d'isolation – Section 31: Procédures d'essai pour enroulements préformés – Evaluation thermique et classification des systèmes d'isolation utilisés dans les machines jusqu'à et y compris 50 MVA et 15 kV*
Amendement 1 (1996)

CEI 60038:1983, *Tensions normales de la CEI*
Amendement 1 (1994)
Amendement 2 (1997)

CEI 60050-111:1996, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 111: Physique et chimie*

CEI 60050-151:2001, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 151: Dispositifs électriques et magnétiques*

CEI 60050-351:1998, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 351: Commande et régulation automatiques*

CEI 60050-441:1984, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Appareillage et fusibles*
Amendement1 (2000)

CEI 60050-551:1998, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 551: Electronique de puissance*

CEI 60050-601:1985, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 601: Production, transport et distribution de l'énergie électrique – Généralités*
Amendement 1 (1998)

CEI 60076-1:2000, *Transformateurs de puissance – Partie 1: Généralités*

CEI 60076-2:1993, *Transformateurs de puissance – Partie 2: Echauffement*

IEC 60034-2A:1974, *Rotating electrical machines – Part 2: Methods for determining losses and efficiency of rotating electrical machinery from tests (excluding machines for traction vehicles) – First supplement: Measurement of losses by the calorimetric method*

IEC 60034-5, *Rotating electrical machines – Part 5: Degrees of protection provided by the integral design of rotating electrical machines (IP code) – Classification*

IEC 60034-6:1991, *Rotating electrical machines – Part 6: Methods of cooling (IC Code)*

IEC 60034-7, *Rotating electrical machines – Part 7: Classification of types of constructions and mounting arrangements (IM Code)*

IEC 60034-9:1997, *Rotating electrical machines – Part 9: Noise limits*

IEC 60034-14:1996, *Rotating electrical machines – Part 14: Mechanical vibration of certain machines with shaft heights 56 mm and higher – Measurement, evaluation and limits of vibration*

IEC 60034-17:1998, *Rotating electrical machines – Part 17: Cage induction motors when fed from converters – Application guide*

IEC 60034-18-31:1992, *Rotating electrical machines – Part 18: Functional evaluation of insulation systems – Section 31: Test procedures for form-wound windings – Thermal evaluation and classification of insulation systems used in machines up to and including 50 MVA and 15 kV*
Amendment 1 (1996)

IEC 60038:1983, *IEC standard voltages*
Amendment 1 (1994)
Amendment 2 (1997)

IEC 60050-111:1996, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 111: Physics and chemistry*

IEC 60050-151:2001, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 151: Electrical and magnetic devices*

IEC 60050-351:1998, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 351: Automatic control*

IEC 60050-441:1984, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Switchgear, controlgear and fuses*
Amendment 1 (2000)

IEC 60050-551:1998, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 551: Power electronics*

IEC 60050-601:1985, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 601: Generation, transmission and distribution of electricity – General*
Amendment 1 (1998)

IEC 60076-1:2000, *Power transformers – Part 1: General*

IEC 60076-2:1993, *Power transformers – Part 2: Temperature rise*

CEI 60076-3:2000, *Transformateurs de puissance – Partie 3: Niveaux d'isolement, essais diélectriques et distances d'isolement dans l'air*

CEI 60076-5:2000, *Transformateurs de puissance – Partie 5: Tenue au court-circuit*

CEI 60076-8:1997, *Transformateurs de puissance – Partie 8: Guide d'application*

CEI 60146-1-1:1991, *Convertisseurs à semiconducteurs – Spécifications communes et convertisseurs commutés par le réseau – Partie 1-1: Spécifications des clauses techniques de base*

Amendement 1 (1996)

CEI 60146-1-2:1991, *Convertisseurs à semiconducteurs – Spécifications communes et convertisseurs commutés par le réseau – Partie 1-2: Guide d'application*

CEI 60146-1-3:1991, *Convertisseurs à semiconducteurs – Spécifications communes et convertisseurs commutés par le réseau – Partie 1-3: Transformateurs et bobines d'inductance*

CEI 60146-2:1999, *Convertisseurs à semiconducteurs – Partie 2: Convertisseurs auto-commutés à semiconducteurs y compris les convertisseurs à courant continu directs*

CEI 60146-6:1992, *Convertisseurs à semiconducteurs – Partie 6: Guide d'application pour la protection par fusibles des convertisseurs contre les surintensités*

CEI 60204-11: *Sécurité des machines – Equipement électrique des machines – Partie 11: Prescriptions pour les équipements HT fonctionnant à des tensions supérieures à 1 000 V c.a. ou 1 500 V c.c. et ne dépassant pas 36 kV*

CEI 60417 (toutes les parties): *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*

CEI 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*
Amendement 1 (1999)

CEI 60664-1:2000, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, prescriptions et essais*

CEI 60721-3-1:1997, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Section 1: Stockage*

CEI 60721-3-2:1997, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Section 2: Transport*

CEI 60721-3-3:1994, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Section 3: Utilisation à poste fixe, protégé contre les intempéries*

Amendement 1 (1995)

Amendement 2 (1996)

CEI 60726:1982, *Transformateurs de puissance de type sec*
Amendement 1 (1986)

CEI 61000-2-4:1994, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 2: Environnement – Section 4: Niveaux de compatibilité dans les installations industrielles pour les perturbations conduites à basse fréquence*

IEC 60076-3:2000, *Power transformers – Part 3: Insulation levels, dielectric tests and external clearances in air*

IEC 60076-5:2000, *Power transformers – Part 5: Ability to withstand short circuit*

IEC 60076-8:1997, *Power transformers – Part 8: Application guide*

IEC 60146-1-1:1991, *Semiconductor convertors – General requirements and line commutated convertors – Part 1-1: Specifications of basic requirements*
Amendment 1 (1996)

IEC 60146-1-2:1991, *Semiconductor convertors – General requirements and line commutated convertors – Part 1-2: Application guide*

IEC 60146-1-3:1991, *Semiconductor convertors – General requirements and line commutated convertors – Part 1-3: Transformers and reactors*

IEC 60146-2:1999, *Semiconductor convertors – Part 2: Self-commutated semi-conductor convertors including direct d.c. convertors*

IEC 60146-6:1992, *Semiconductor convertors – Part 6: Application guide for the protection of semiconductor convertors against overcurrent by fuses*

IEC 60204-11:2000, *Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 11: Requirements for HV equipment for voltages above 1 000 V a.c. or 1 500 V d.c. and not exceeding 36 kV*

IEC 60417 (all parts): *Graphical symbols for use on equipment*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*
Amendment 1 (1999)

IEC 60664-1:2000, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60721-3-1:1997, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 1: Storage*

IEC 60721-3-2:1997, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 2: Transportation*

IEC 60721-3-3:1994, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 3: Stationary use at weather protected locations*
Amendment 1 (1995)
Amendment 2 (1996)

IEC 60726:1982, *Dry type power transformers*
Amendment 1 (1986)

IEC 61000-2-4:1994, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2: Environment – Section 4: Compatibility levels in industrial plants for low-frequency conducted disturbances*

CEI 61000-4-7:1991, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 7: Guide général relatif aux mesures d'harmoniques et d'inter-harmoniques, ainsi qu'à l'appareillage de mesure, applicable aux réseaux d'alimentation et aux appareils qui y sont raccordés*

CEI 61136-1:1992, *Convertisseurs de puissance à semiconducteurs – Entraînements électriques à vitesse variable – Prescriptions générales – Partie 1: Spécifications de dimensionnement, en particulier pour les entraînements à moteurs à courant continu*

CEI 61378-1:1997, *Transformateurs de conversion – Partie 1: Transformateurs pour applications industrielles*

CEI 61800-2:1998, *Entraînements électriques de puissance à vitesse variable – Partie 2: Exigences générales – Spécifications de dimensionnement pour systèmes d'entraînement de puissance à fréquence variable en courant alternatif et basse tension*

CEI 61800-3:1996, *Entraînements électriques de puissance à vitesse variable – Partie 3: Norme de produit relative à la CEM incluant des méthodes d'essais spécifiques*

ISO 1680:1999, *Acoustique – Code d'essai pour le mesurage du bruit aérien émis par les machines électriques tournantes*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 61800, les définitions suivantes, ainsi que celles données dans la CEI 60050(111), la CEI 60050(151), la CEI 60050(351), la CEI 60050(441), la CEI 60050(551), la CEI 60050(601), la CEI 60146-1-1, la CEI 60146-1-2 et la CEI 60146-1-3 s'appliquent.

3.1 Système

3.1.1

entraînement de puissance alternatif (PDS) à tension supérieure à 1 kV (voir figure 1)
système composé:

- d'un équipement de puissance (filtres harmoniques éventuels, transformateur d'entrée, section convertisseur, transformateur de sortie éventuel, moteur alternatif);
- d'un contrôle, de protections et d'auxiliaires.

NOTE 1 La figure 1 montre les principaux éléments fonctionnels. Elle comporte également des équipements qui peuvent être en option sur de nombreux entraînements. Elle a pour objet de couvrir une large diversité de configurations possibles d'entraînements alternatifs. La section convertisseur n'est pas un exemple et n'implique pas de topologie spécifique utilisant un type spécifique de composants de commutation en raison de la grande variété des combinaisons en usage courant. Un filtre d'entrée et/ou de sortie peut être inclus dans la section convertisseur (à l'exception des filtres harmoniques qui sont comptés par ailleurs). Voir article 4 et annexe A.

IEC 61000-4-7:1991, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 7: General guide on harmonics and interharmonics measurements and instrumentation, for power supply systems and equipment connected thereto*

IEC 61136-1:1992, *Semiconductor power converters – Adjustable speed electric drive systems – General requirements – Part 1: Rating specifications, particularly for d.c. motor drives*

IEC 61378-1:1997, *Converter transformers – Part 1: Transformers for industrial applications*

IEC 61800-2:1998, *Adjustable speed electrical power drive systems – Part 2: General requirements – Rating specifications for low voltage adjustable frequency a.c. power drive systems*

IEC 61800-3:1996, *Adjustable speed electrical power drive systems – Part 3: EMC product standard including specific test methods*

ISO 1680:1999, *Acoustics – Test code for the measurement of airborne noise emitted by rotating electrical machines*

3 Definitions

For the purposes of this part of IEC 61800, the following definitions, and the definitions given in IEC 60050(111), IEC 60050(151), IEC 60050(351), IEC 60050(441), IEC 60050(551), IEC 60050(601), IEC 60146-1-1, IEC 60146-1-2, and IEC 60146-1-3 apply.

3.1 System

3.1.1

a.c. power drive system (PDS) with voltage above 1 kV (see figure 1)

system consisting of:

- power equipment (possible harmonic filters, input transformer, converter section, possible output transformer, a.c. motor);
- control, protection and auxiliaries

NOTE 1 Figure 1 illustrates the main functional elements. It also includes equipment which may be optional on many drive systems. It is intended to encompass a wide variety of a.c. drive configuration possibilities. The converter section does not illustrate or imply a specific topology using a specific type of switching device, due to the wide variety of combinations in current use. An input and/or output filter may be included in the converter section (except harmonic filters, which are listed separately). See clause 4 and annex A.