

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1377**

Première édition
First edition
1996-05

**Traction électrique – Matériel roulant –
Essais combinés de moteurs à courant
alternatif alimentés par onduleur
et de leur régulation**

**Electric traction – Rolling stock –
Combined testing of inverter-fed
alternating current motors
and their control**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1377: 1996

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

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

Validité de la présente publication

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

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

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

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Accès en ligne*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Accès en ligne)*

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

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

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

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

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

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

Validity of this publication

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

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

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

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
On-line access*
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line access)*

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

IEC publications prepared by the same technical committee

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

* See web site address on title page.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
1377

Première édition
First edition
1996-05

**Traction électrique – Matériel roulant –
Essais combinés de moteurs à courant
alternatif alimentés par onduleur
et de leur régulation**

**Electric traction – Rolling stock –
Combined testing of inverter-fed
alternating current motors
and their control**

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

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

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

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

S

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

AVA Documents
Document Sharing Hub

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Généralités.....	6
1.1 Domaine d'application et objet	6
1.2 Références normatives	8
1.3 Conditions d'environnement	10
2 Définitions.....	10
3 Caractéristiques d'un système combiné	14
3.1 Caractéristiques spécifiées.....	14
3.2 Caractéristiques de base.....	14
3.3 Caractéristiques d'un système combiné.....	14
3.4 Echange d'information et responsabilité	16
4 Catégories d'essais.....	16
4.1 Généralités	16
4.2 Essais de type.....	16
4.3 Essais d'investigations.....	18
5 Essais.....	18
5.1 Généralités	18
5.2 Conditions d'essai	18
5.3 Essais d'échauffement	24
5.4 Relevé des caractéristiques et tolérances.....	24
5.5 Essais divers.....	28
Tableau 1 – Liste des essais.....	30
Figures	
1 Transmission pour la traction.....	6
2 Exemple de points de mesure de l'alimentation continue d'entrée	32
3 Caractéristiques obligatoires – système combiné asynchrone à source de tension ..	34
4 Caractéristiques obligatoires – système combiné asynchrone à source de tension ..	36
5 Caractéristiques obligatoires – système combiné asynchrone à source de courant..	38
6 Caractéristiques obligatoires – système combiné synchrone à source de courant...	40
7 Disposition de banc d'essai pour l'essai en récupération d'un système combiné asynchrone.....	42
8 Effet d'un écart de diamètre des roues sur la caractéristique de couple des moteurs asynchrones.....	42
9 Exemple de plage de fonctionnement d'un système combiné à source de tension ..	42
Annexe A – Accords entre exploitant et constructeur.....	44

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 General	7
1.1 Scope and object	7
1.2 Normative references	9
1.3 Environmental conditions	11
2 Definitions	11
3 Combined system characteristics	15
3.1 Specified characteristics	15
3.2 Declared characteristics	15
3.3 Combined system characteristics	15
3.4 Exchange of information and responsibility	17
4 Test categories	17
4.1 General	17
4.2 Type tests	17
4.3 Investigation tests	19
5 Tests	19
5.1 General	19
5.2 Test conditions	19
5.3 Temperature-rise tests	25
5.4 Characteristic tests and tolerances	25
5.5 Miscellaneous tests	29
Table 1 – List of tests	31
Figures	
1 Traction drive	7
2 Example of measurement points of the d.c. input	33
3 Mandatory characteristics – voltage source asynchronous combined system	35
4 Mandatory characteristics – voltage source asynchronous combined system	37
5 Mandatory characteristics – current source asynchronous combined system	39
6 Mandatory characteristics – current source synchronous combined system	41
7 Test bed arrangement for back-to-back test of an asynchronous combined system	43
8 Effect of wheel diameter mismatch on the torque characteristic of asynchronous motors	43
9 Example of operating range of a voltage source combined system	43
Annex A – Agreement between user and manufacturer	45

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

TRACTION ÉLECTRIQUE – MATÉRIEL ROULANT –

Essais combinés de moteurs à courant alternatif alimentés par onduleur et de leur régulation

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes Internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant 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, 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 recommandation de la CEI et la norme nationale 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 1377 a été établie par le comité d'études 9 de la CEI: Matériel de traction électrique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
9/371/FDIS	9/380/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.

L'annexe A fait partie intégrante de cette norme.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTRIC TRACTION –
ROLLING STOCK –****Combined testing of inverter-fed alternating current
motors and their control**

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 reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 1377 has been prepared by IEC technical committee 9: Electric traction equipment.

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

FDIS	Report on voting
9/371/FDIS	9/380/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.

Annex A forms an integral part of this standard.

TRACTION ÉLECTRIQUE – MATÉRIEL ROULANT –

Essais combinés de moteurs à courant alternatif alimentés par onduleur et de leur régulation

1 Généralités

1.1 Domaine d'application et objet

La présente Norme internationale s'applique aux combinaisons de moteur(s), d'onduleur et de leur régulation, et elle a pour objet de spécifier:

- les caractéristiques de performances des transmissions électriques constituées par un onduleur, des moteurs à courant alternatif et leur système de régulation;
- des méthodes de vérification de ces caractéristiques de performances par des essais.

Deux catégories de systèmes combinés peuvent être considérées:

- 1) Moteurs alimentés par un onduleur sans aucune régulation entre les grandeurs mécaniques de sortie (couple, vitesse) et l'onduleur (principalement des moteurs auxiliaires, par exemple des moteurs de ventilateurs de refroidissement). Le moteur fonctionne exactement comme s'il était alimenté par un jeu de barres omnibus (à fréquence et tension variables ou non).
- 2) Moteur(s) (pouvant être alimentés ou non en parallèle) avec une régulation entre les grandeurs mécaniques de sortie et l'onduleur.

La première catégorie de systèmes est essayée d'après la CEI 349-2 et la CEI 1287-1.

La présente norme s'applique à la seconde catégorie, principalement aux transmissions pour la traction.

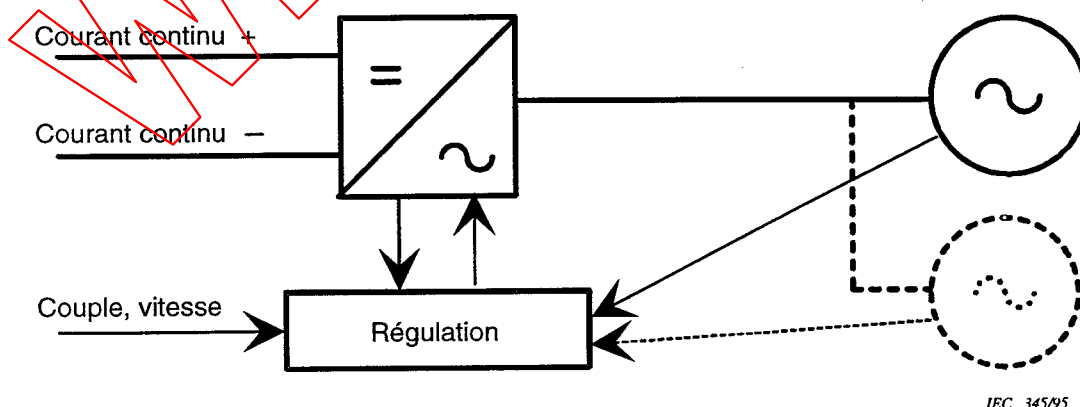


Figure 1 – Transmission pour la traction

ELECTRIC TRACTION – ROLLING STOCK –

Combined testing of inverter-fed alternating current motors and their control

1 General

1.1 Scope and object

This International Standard applies to the combinations of motor(s), inverter and their control, and its object is to specify:

- the performance characteristics of electric drives consisting of an inverter, alternating current motors, and the related control system;
- methods of verifying these performance characteristics by tests.

Two categories of combined systems can be considered:

- 1) Motors fed from an inverter without any control between the mechanical output (torque, speed) and the inverter (mostly auxiliary motors, for example cooling fan motors). The motor works exactly as if it were fed from a busbar (at variable frequency and voltage or not).
- 2) Motor(s) (paralleled or not) with a control between the mechanical output and the inverter.

The first category of systems is tested according to IEC 349-2 and IEC 1287-1.

This standard applies to the second category, mainly traction drives.

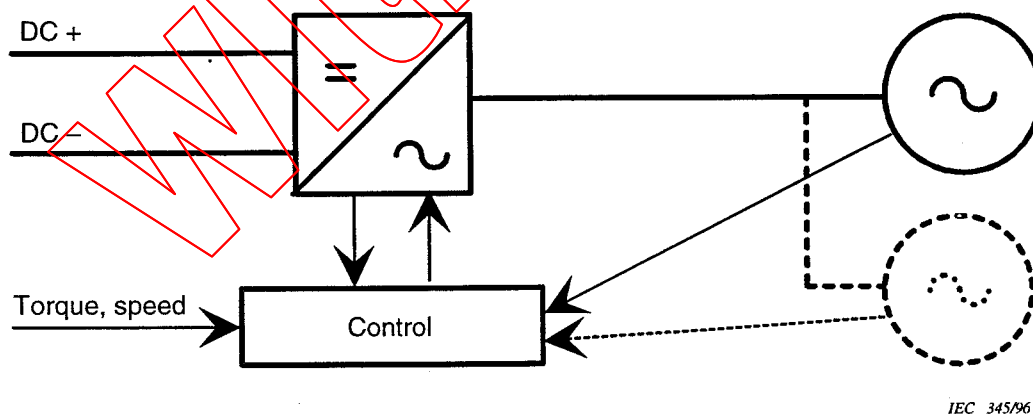


Figure 1 – Traction drive

La CEI 349-2 s'applique aux moteurs à courant alternatif alimentés par convertisseurs, la CEI 1287-1 aux convertisseurs électroniques de puissance, les parties 1, 2 et 3 de la CEI 571 aux équipements électroniques. La présente norme s'applique à la combinaison d'un ou plusieurs moteurs, d'un onduleur et de leur contrôle. En conséquence, la CEI 349-2 décrit les essais permettant de démontrer que le moteur est conforme à sa spécification, la CEI 1287-1 fait de même pour l'onduleur. Il va de soi que certains des essais mentionnés dans la présente norme peuvent généralement remplacer les essais correspondants décrits dans les normes susmentionnées. Il est recommandé qu'un accord soit conclu entre les parties pour éviter la duplication des essais.

Au moment de la rédaction de cette norme, seules les combinaisons de moteurs et d'onduleurs dont la liste est donnée ci-dessous avaient été utilisées pour les applications de la traction, mais il n'est pas exclu qu'elle puisse s'appliquer à d'autres combinaisons qui pourraient être utilisées dans l'avenir:

- moteurs asynchrones alimentés par onduleur source de tension;
- moteurs asynchrones alimentés par onduleur source de courant;
- moteurs synchrones alimentés par onduleur source de courant.

La source de courant continu peut être une ligne d'alimentation, un redresseur, un hacheur, un convertisseur d'entrée, une génératrice diesel avec des redresseurs incorporés, etc.

1.2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 50(411): 1973, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 411: Machines tournantes*

CEI 50(551): 1982, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 551: Electronique de puissance*

CEI 50(811): 1991, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 811: Traction électrique*

CEI 349-2: 1993, *Traction électrique – Machines électriques tournantes des véhicules ferroviaires et routiers – Partie 2: Moteurs à courant alternatif alimentés par convertisseur électronique*

CEI 349-3: 1995, *Traction électrique – Machines électriques tournantes des véhicules ferroviaires et routiers – Partie 3: Détermination des pertes totales des moteurs à courant alternatif alimentés par convertisseur par sommation des pertes élémentaires*

CEI 571-1: 1990, *Equipements électroniques utilisés sur les véhicules ferroviaires – Partie 1: Généralités et essais des équipements électroniques*

IEC 349-2 applies to convertor-fed alternating current motors, IEC 1287-1 to power electronic convertors; parts 1, 2 and 3 of IEC 571 apply to electronic equipments, this standard applies to the combination of motor(s), inverter, and their control. As a consequence, IEC 349-2 describes the tests to demonstrate the compliance of the motor to its specification, IEC 1287-1 does the same for the inverter. It is self-evident that some of the tests mentioned in this standard generally may replace the corresponding ones described in the above mentioned standards. An agreement should be reached between the parties to avoid the duplication of tests.

At the time of drafting this standard, only the following combinations of motors and inverters have been used for traction applications, but it may also apply to other combinations which may be used in the future:

- asynchronous motors fed by voltage source inverter;
- asynchronous motors fed by current source inverter;
- synchronous motors fed by current source inverter.

The d.c. source can be a supply line, a rectifier, a chopper, an input convertor, a diesel generator with integrated rectifiers, etc.

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 50(411): 1973, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 411: Rotating machines*

IEC 50(551): 1982, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 551: Power electronics*

IEC 50(811): 1991, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 811: Electric traction*

IEC 349-2: 1993, *Electric traction – Rotating electrical machines for rail and road vehicles – Part 2: Electronic convertor-fed alternating current motors*

IEC 349-3: 1995, *Rail and road vehicles – Determination of the total losses of convertor-fed alternating current motors by summation of the component losses*

IEC 571-1: 1990, *Electronic equipment used on rail vehicles – Part 1: General requirements and tests for electronic equipment*

CEI 571-2: 1988, *Equipements électroniques utilisés sur les véhicules ferroviaires – Partie 2: Normalisation de certaines grandeurs mécaniques et électriques – Principes des dispositifs d'essai*

CEI 571-3: 1990, *Equipements électroniques utilisés sur les véhicules ferroviaires – Partie 3: Composants, équipements électroniques programmables et fiabilité des systèmes électroniques*

CEI 850: 1988, *Tensions d'alimentation des réseaux de traction*

CEI 1287-1: 1995, *Convertisseurs de puissance embarqués sur le matériel roulant ferroviaire – Partie 1: Caractéristiques et méthodes d'essais*

1.3 Conditions d'environnement

Les conditions d'environnement relatives au moteur, à l'onduleur et à leur système de régulation sont détaillées dans la CEI 349-2, la CEI 1287-1 et la CEI 571-1.

2 Définitions

Pour la définition des termes généraux utilisés dans cette norme, il est recommandé de se référer à la CEI 50(411), à la CEI 50(551), à la CEI 50(811), à la CEI 1287-1 et à la CEI 349-2.

Pour les besoins de cette Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent:

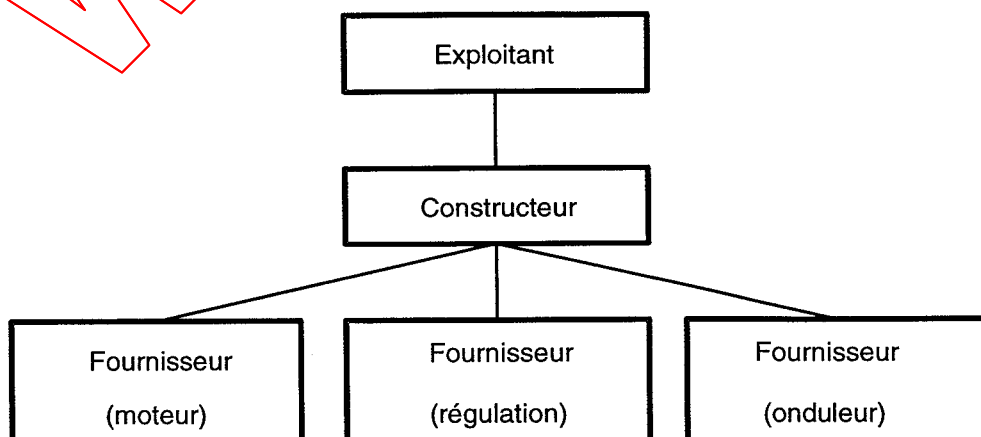
2.1 système combiné: Élément constitué par l'onduleur, le ou les moteurs et la régulation qui s'y rapporte, les câbles de puissance équivalents qui les relient et un système de refroidissement équivalent.

2.2 exploitant: Organisme qui commande le système combiné. L'exploitant est normalement un organisme qui utilise le véhicule ou l'équipement, à moins que la responsabilité ne soit déléguée à un maître d'œuvre principal ou à un consultant.

2.3 constructeur: Organisme qui a la responsabilité technique de la fourniture du système combiné.

NOTE – Le constructeur tel qu'il est défini ci-dessus peut aussi être le fournisseur du moteur, le fournisseur de l'onduleur, le fournisseur de la régulation, ou le fournisseur de tous ou d'aucun de ces constituants.

2.4 fournisseur: Organisme qui a la responsabilité d'un ou de plusieurs constituants du système combiné.



IEC 346/96

IEC 571-2: 1988, *Electronic equipment used on rail vehicles – Part 2: Standardization of certain mechanical and electrical quantities – Principle of test devices*

IEC 571-3: 1990, *Electronic equipment used on rail vehicles – Part 3: Components, programmable electronic equipment and electronic system reliability*

IEC 850: 1988, *Supply voltage of traction systems*

IEC 1287-1: 1995, *Power convertors installed on board rolling stock – Part 1: Characteristics and test methods*

1.3 Environmental conditions

Environmental conditions relative to motor, inverter, and control system are detailed in IEC 349-2, IEC 1287-1 and IEC 571-1.

2 Definitions

For the definition of general terms used in this standard, reference should be made to IEC 50(411), IEC 50(551), IEC 50(811), IEC 1287-1 and IEC 349-2.

For the purpose of this International Standard, the following definitions apply:

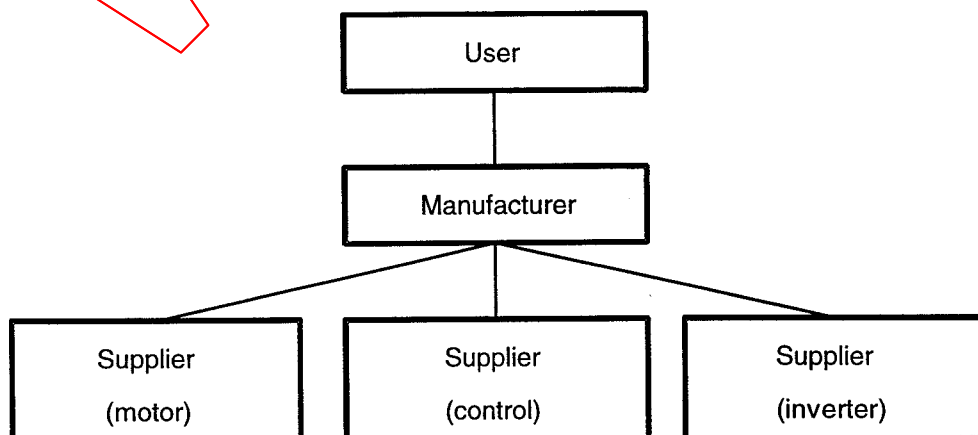
2.1 combined system: The unit consisting of the inverter, the motor(s), their related control system, equivalent power cables connecting them, and an equivalent cooling system.

2.2 user: The organization which orders the combined system. The user is normally an organisation which uses the vehicle or the equipment, unless the responsibility is delegated to a main contractor or consultant.

2.3 manufacturer: The organization which has the technical responsibility for the supply of the combined system.

NOTE – The manufacturer as defined above may also be the supplier of the motor, of the inverter, of the control, or of all of them, or of none of them.

2.4 supplier: The organization which has the responsibility of one or more of the constituents of the combined system.



IEC 346/96

2.5 ateliers du constructeur: Lieu où les essais sont généralement effectués.

2.6 service: Stipulation de la charge à laquelle est soumis le système combiné, en incluant le cas échéant les périodes de freinage électrique, de marches à vide, de repos, ainsi que leur durée et leur ordre de succession dans le temps.

2.7 cycle de service: Variation de la charge en fonction du temps, pouvant ou non se répéter, d'une durée insuffisante pour que l'équilibre thermique soit atteint.

2.8 profil de charge (voir aussi la CEI 1287-1): Principalement le courant de sortie de l'onduleur ainsi que les autres paramètres convenables, en fonction du temps, auquel le système combiné est soumis pour obtenir le service défini plus haut.

NOTES

1 Le profil de charge peut correspondre à un service effectif ou être un cycle théorique.

2 La connaissance du courant de sortie de l'onduleur est utile pour déterminer les plus mauvaises conditions d'échauffement des composants de l'onduleur.

2.9 régime assigné d'un système combiné: Ensemble des valeurs simultanées des grandeurs électriques et mécaniques, associées à leur durée et à leur ordre de succession, attribuées au système combiné par le constructeur.

2.10 valeur assignée: Valeur numérique de toute grandeur mentionnée dans un régime assigné.

2.11 régime continu assigné: Puissance mécanique que le système combiné peut délivrer au banc d'essai à une vitesse donnée pendant une durée illimitée sans dépasser les limites d'échauffement données dans la CEI 349-2 et la CEI 1287-1.

NOTE – Plusieurs régimes continus peuvent être spécifiés.

2.12 régime de courte durée assigné (par exemple, régime unihoraire): Puissance mécanique que le système combiné peut délivrer au banc d'essai, à une vitesse donnée, pendant la durée fixée, sans dépasser les limites d'échauffement données dans le tableau 2 de la CEI 349-2 et dans la CEI 1287-1, en démarrant avec le système combiné froid, toutes les autres prescriptions des normes ici mentionnées étant satisfaites.

2.13 régime de surcharge de courte durée assigné: Puissance mécanique que le système combiné peut délivrer au banc d'essai à une vitesse donnée pendant la durée fixée. L'essai est pratiqué comme il est spécifié en 6.1.6 de la CEI 349-2, sans dépasser les limites d'échauffement données dans le tableau 3 de la CEI 349-2 et dans la CEI 1287-1.

NOTE – Les régimes de surcharge de courte durée assignés concourent à déterminer l'aptitude des systèmes combinés à assurer des services qui comprennent des périodes d'utilisation de durée relativement longue à un régime inférieur au régime continu, suivie d'une période à un régime supérieur à celui-ci. Ces fonctionnements sont caractéristiques de ceux se produisant sur des locomotives. Ils ne sont pas applicables à des cycles répétitifs de courte charge tels que ceux que l'on peut rencontrer dans les transports urbains et similaires. Il ne convient pas qu'ils soient spécifiés pour de telles applications.

2.14 régime intermittent assigné: Cycle de service pour lequel le système combiné peut fonctionner sans que l'échauffement en aucun point ne dépasse les limites données dans la CEI 349-2 et dans la CEI 1287-1.

2.15 régime périodique assigné: Service périodique qui peut être appliqué au système combiné sans que l'échauffement en aucun point ne dépasse les limites données dans la CEI 349-2 et dans la CEI 1287-1.

2.5 manufacturer's works: The location where tests are generally performed.

2.6 duty: The statement of the load to which the combined system is subjected, including, if applicable, electric braking, no load, rest and de-energized periods, including their durations and sequence in time.

2.7 duty cycle: A variation of load with time which may or may not be repeated, and in which the cycle time is too short for thermal equilibrium to be attained.

2.8 load profile (see also IEC 1287-1): Mainly the inverter output current and other relevant parameters, as a function of time, to which the combined system is subject, to obtain the above defined duty.

NOTES

1 The load profile can correspond to the effective duty, or be a theoretical cycle.

2 Knowledge of the inverter output current is of use in determining the worst case conditions of temperature rise of inverter components.

2.9 rating of a combined system: Combination of simultaneous values of electrical and mechanical quantities, with their duration and sequence, assigned to the combined system by the manufacturer.

2.10 rated value: Numerical value of any quantity included in a rating.

2.11 continuous rating: Mechanical output that the combined system can deliver on the test bed at a given speed for an unlimited time without exceeding the limits of temperature rise given in IEC 349-2 and IEC 1287-1.

NOTE – Several continuous ratings may be specified.

2.12 short-time rating (for example, 1 h): Mechanical output that the combined system can deliver on the test bed at a given speed for the stated time without exceeding the limits of temperature rise given in table 2 of IEC 349-2 and in IEC 1287-1, starting with the combined system cold, all other requirements of here mentioned standards being satisfied.

2.13 short-time overload rating: Mechanical output that the combined system can deliver on the test bed at a given speed for the stated time. The test is carried out as specified in 6.1.6 of IEC 349-2, without exceeding the limits of temperature rise given in table 3 of IEC 349-2 and in IEC 1287-1.

NOTE – Short-time overload ratings are of value in determining the suitability of combined systems for duties which involve relatively long periods of operation below the continuous rating followed by a period above it. These are most likely to occur in locomotive applications. They are not relevant to repeated short-load cycles of rapid transit and similar duties, and should not be specified for such applications.

2.14 intermittent duty rating: Duty cycle on which the combined system may be operated without the temperature rise at any point exceeding the limits given in IEC 349-2 and IEC 1287-1.

2.15 periodic duty rating: Periodic duty on which the combined system may be operated without the temperature rise at any point exceeding the limits given in IEC 349-2 and IEC 1287-1.