

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61377-2

Première édition
First edition
2002-06

**Applications ferroviaires – Matériel roulant –
Essais combinés –**

**Partie 2:
Moteurs de traction à courant continu
alimentés par hacheur et leur régulation**

**Railway applications – Rolling stock –
Combined testing –**

**Part 2:
Chopper-fed direct current traction
motors and their control**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61377-2:2002

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 (www.iec.ch/catlg-f.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 (www.iec.ch/JP.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 (www.iec.ch/catlg-e.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 (www.iec.ch/JP.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**

61377-2

Première édition
First edition
2002-06

**Applications ferroviaires – Matériel roulant –
Essais combinés –**

**Partie 2:
Moteurs de traction à courant continu
alimentés par hacheur et leur régulation**

**Railway applications – Rolling stock –
Combined testing –**

**Part 2:
Chopper-fed direct current traction
motors and their control**

© 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

T

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	6
1 Domaine d'application et objet	10
2 Références normatives	12
3 Définitions	14
4 Interfaces et caractéristiques d'un système combiné	18
4.1 Interfaces spécifiées	18
4.2 Caractéristiques spécifiées	18
4.3 Caractéristiques de base	20
4.4 Caractéristiques et valeurs d'un système combiné	20
4.5 Echange d'information et responsabilité	22
5 Catégories d'essais	22
5.1 Généralités	22
5.2 Essais de type	22
5.3 Essais d'investigation	24
6 Essais	24
6.1 Généralités	24
6.2 Conditions d'essais	24
6.2.1 Refroidissement pendant les essais	24
6.2.2 Câbles de puissance	24
6.2.3 Alimentation de puissance	24
6.2.4 Mesure de la puissance mécanique de sortie	26
6.3 Essais d'échauffement	26
6.3.1 Généralités	26
6.3.2 Mesure des températures	26
6.4 Essai de commutation	26
6.5 Relevé des caractéristiques et des tolérances	28
6.5.1 Caractéristiques de couple	28
6.6 Essais des systèmes de protection	30
6.6.1 Alimentation de l'équipement de régulation du système combiné	30
6.6.2 Alimentation en courant continu	30
6.6.3 Interruption de courte durée de l'alimentation en courant continu (essai de type facultatif)	30
6.6.4 Variation soudaine de la tension d'alimentation (essai de type facultatif)	30
6.6.5 Harmoniques du courant d'entrée du hacheur (essai de type facultatif)	30
6.6.6 Essai de perturbation (essai de type facultatif)	30
6.7 Essais d'investigation	32
Annexe A (informative) Liste des articles dans lesquels on mentionne un accord entre l'exploitant et le constructeur	46

CONTENTS

FOREWORD.....	7
1 Scope and object.....	11
2 Normative references.....	13
3 Definitions.....	15
4 Combined system interfaces and characteristics.....	19
4.1 Specified interfaces.....	19
4.2 Specified characteristics.....	19
4.3 Declared characteristics.....	21
4.4 Combined system characteristics and values.....	21
4.5 Exchange of information and responsibility.....	23
5 Test categories.....	23
5.1 General.....	23
5.2 Type tests.....	23
5.3 Investigation tests.....	25
6 Tests.....	25
6.1 General.....	25
6.2 Test conditions.....	25
6.2.1 Cooling during the tests.....	25
6.2.2 Power cables.....	25
6.2.3 Power supply.....	25
6.2.4 Mechanical output measurement.....	27
6.3 Temperature-rise tests.....	27
6.3.1 General.....	27
6.3.2 Measurement of temperatures.....	27
6.4 Commutation test.....	27
6.5 Characteristic tests and tolerances.....	29
6.5.1 Torque characteristics.....	29
6.6 Protection system testing.....	31
6.6.1 Power supply for control equipment of the combined system.....	31
6.6.2 DC power supply.....	31
6.6.3 Short-time d.c. power supply interruption (optional type test).....	31
6.6.4 Sudden variation of the supply voltage (optional type test).....	31
6.6.5 Harmonics in the input current of the chopper (optional type test).....	31
6.6.6 Interference test (optional type test).....	31
6.7 Investigation tests.....	33
Annex A (informative) List of clauses in which agreement between user and manufacturer is mentioned.....	47

Figure 1 – Transmission pour traction	10
Figure 2 – Caractéristiques externes obligatoires et caractéristiques internes facultatives pour un système combiné avec hacheur et moteur série en courant continu, en configuration de traction	34
Figure 3 – Caractéristiques externes obligatoires et caractéristiques internes facultatives pour un système combiné avec hacheur et moteur à courant continu excité séparément, en configuration de traction	36
Figure 4 – Caractéristiques externes obligatoires et caractéristiques internes facultatives pour un système combiné avec hacheur et moteur à courant continu en série ou excité séparément, en configuration de freinage	38
Figure 5 – Caractéristiques externes obligatoires et caractéristiques internes facultatives pour un système combiné avec hacheur et moteur à courant continu série ou excité séparément, en configuration de freinage	40
Figure 6 – Exemple de configuration de freinage pour un système combiné avec moteur à courant continu excité séparément	42
Figure 7 – Montage de banc d'essai pour essais de récupération d'un hacheur et d'un système combiné à moteur à courant continu.....	42
Figure 8 – Exemple de configuration de circuit pour interruption d'alimentation continue de courte durée.....	44
Figure 9 – Exemple de configuration de circuit pour variation soudaine de la tension d'alimentation.....	44
Tableau 1 – Liste des essais	32

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

IEC 61377-2:2002

[https://standards.iteh.ai/standards/iec/61377-2:2002](https://standards.iteh.ai/standards/iec/61377-2/iec/61377-2:2002)

WITKO

Figure 1 – Traction drive	11
Figure 2 – Mandatory external characteristics and optional internal characteristics for a combined system with chopper and d.c. series motor, in motoring configuration.....	35
Figure 3 – Mandatory external characteristics and optional internal characteristics for a combined system with chopper and separately excited d.c. motor, in motoring configuration	37
Figure 4 – Mandatory external characteristics and optional internal characteristics for a combined system with chopper and series or separately excited d.c. motor, in braking configuration	39
Figure 5 – Mandatory external characteristics and optional internal characteristics for a combined system with chopper and series or separately excited d.c. motor, in braking configuration	41
Figure 6 – Example of braking configuration for a combined system with separately excited d.c. motor	43
Figure 7 – Test-bed arrangement for back-to-back test of a chopper and d.c. motor combined system	43
Figure 8 – Example of circuit configuration for short-time d.c. power supply interruption.....	45
Figure 9 – Example of circuit configuration for sudden variation of supply voltage	45
Table 1 – List of tests.....	33

iTeh Standards
 (https://standards.iteh.ai)
 Document Preview

IEC 61377-2:2002

https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/6386b45a-ca4e-42aa-b09d-20f6310896c1/iec-61377-2-2002

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

APPLICATIONS FERROVIAIRES – MATÉRIEL ROULANT – ESSAIS COMBINÉS –

Partie 2: Moteurs de traction à courant continu alimentés par hacheur et 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, 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 61377-2 a été établie par le comité d'études 9 de la CEI: Matériel électrique ferroviaire.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
9/676/FDIS	9/682/RVD

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

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

Les normes futures de cette série porteront dorénavant le nouveau titre général cité ci-dessus. Le titre des normes existant déjà dans cette série sera mis à jour lors d'une prochaine édition.

L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**RAILWAY APPLICATIONS –
ROLLING STOCK – COMBINED TESTING –**

**Part 2: Chopper-fed direct current
traction 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 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. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61377-2 has been prepared by IEC technical committee 9: Electric railway equipment.

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

FDIS	Report on voting
9/676/FDIS	9/682/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.

Future standards in this series will carry the new general title as cited above. Titles of existing standards in this series will be updated at the time of the next revision.

Annex A is for information only.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2009.
A cette date, la publication sera

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

Withdrawing

iTeh Standards
(<https://standards.itih.ai>)
Document Preview

[IEC 61377-2:2002](https://standards.itih.ai/standards/iec/61377-2:2002)

<https://standards.itih.ai/standards/iec/61377-2:2002>

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2009. At this date, the publication will be

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

Withdrawing

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[IEC 61377-2:2002](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/61377-2:2002>

APPLICATIONS FERROVIAIRES – MATÉRIEL ROULANT – ESSAIS COMBINÉS –

Partie 2: Moteurs de traction à courant continu alimentés par hacheur et leur régulation

1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 61377 s'applique aux combinaisons du ou des moteurs, du hacheur et de leur régulation et elle a pour objet de spécifier

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

Dans les transmissions pour traction, un système combiné avec un hacheur et un ou des moteurs à courant continu sans aucune régulation entre les grandeurs mécaniques de sortie et le hacheur n'est pas habituel, c'est pourquoi il n'est pas pris en compte dans la présente norme.

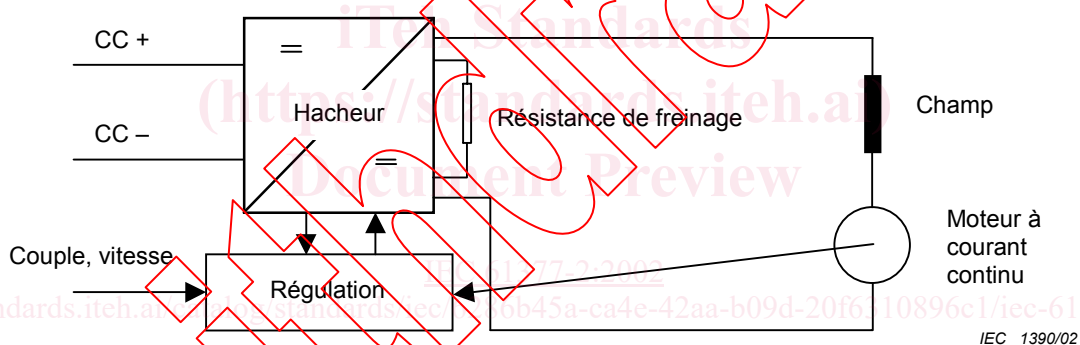
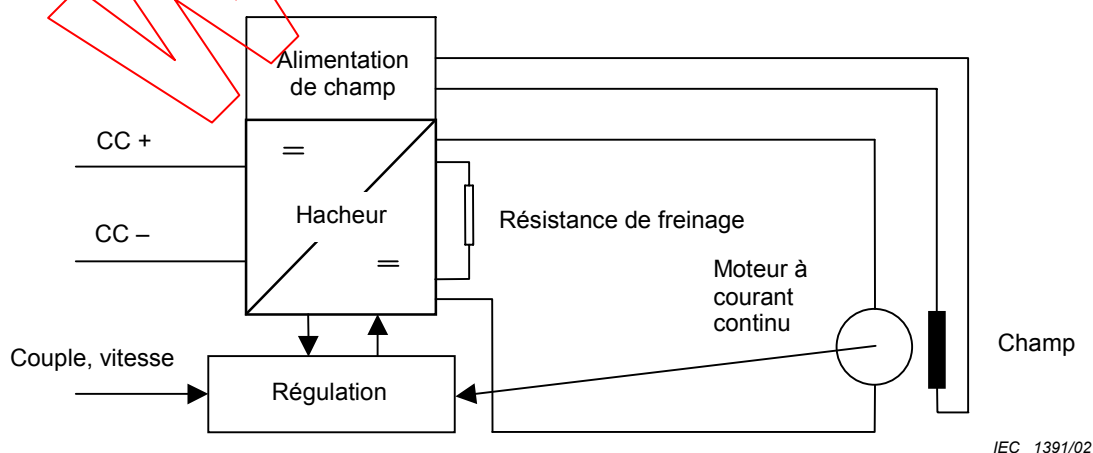


Figure 1a – Système combiné avec moteur à courant continu en série



NOTE L'inductance de lissage est considérée comme faisant partie du hacheur.

Figure 1b – Système combiné avec moteur à courant continu excité séparément

Figure 1 – Transmission pour traction

RAILWAY APPLICATIONS ROLLING STOCK – COMBINED TESTING –

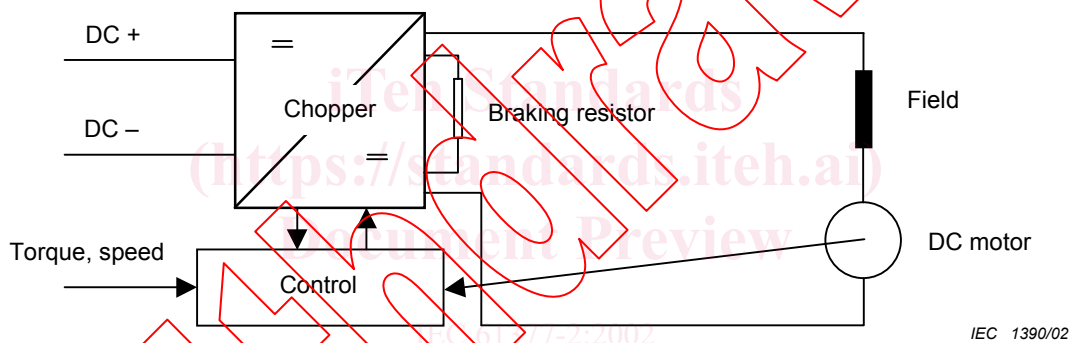
Part 2: Chopper-fed direct current traction motors and their control

1 Scope and object

This part of IEC 61377 applies to the combinations of motor(s), chopper and their control, and its object is to specify

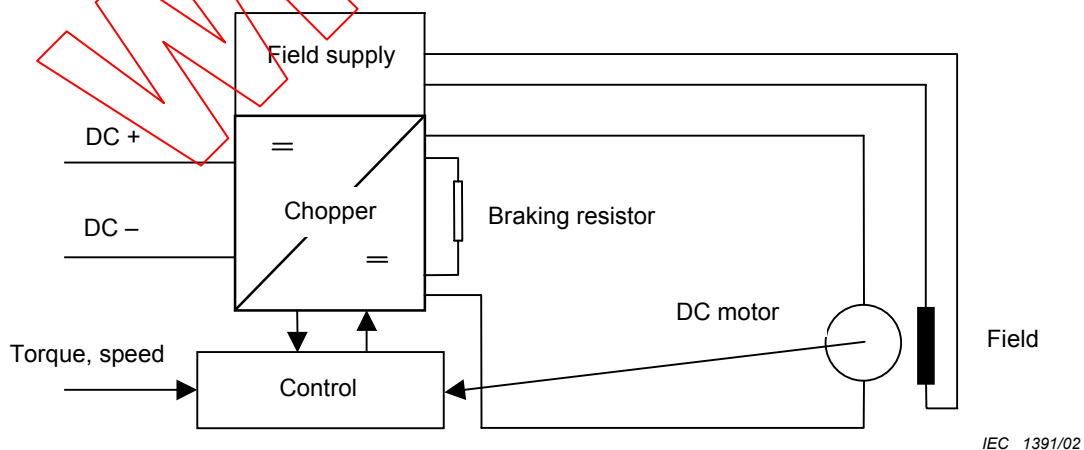
- the performance characteristics of electric drives consisting of a chopper, direct current motors, and the related control system;
- methods of verifying these performance characteristics by tests.

In traction drives, a combined system with chopper and direct current motor(s) without any control between the mechanical output and the chopper is not usual. It is not, therefore, considered in this standard.



IEC 1390/02

Figure 1a – Combined system with series d.c. motor



IEC 1391/02

NOTE The smoothing reactor is considered as a part of the chopper.

Figure 1b – Combined system with separately excited d.c. motor

Figure 1 – Traction drive

La CEI 60349-1 s'applique aux moteurs à courant continu alimentés par hacheur, la CEI 61287-1 aux convertisseurs de puissance électroniques et la CEI 60571 aux équipements électroniques.

La présente norme s'applique à la combinaison du ou des moteurs, du hacheur et leur régulation. En conséquence, la CEI 60349-1 décrit les essais permettant de démontrer que le moteur est conforme à sa spécification, et la CEI 61287-1 fait de même pour le hacheur. Il va de soi que certains essais mentionnés dans la présente norme peuvent généralement remplacer les essais correspondants décrits dans les normes mentionnées ci-dessus. Il convient qu'un accord soit conclu entre les parties pour éviter la duplication des essais.

Un essai combiné complet est lourd et nécessite souvent une puissance élevée qui n'est pas toujours disponible en atelier. Un accord peut intervenir entre l'exploitant et le constructeur pour permettre soit l'essai en atelier soit sur le véhicule.

Au moment de la rédaction de la présente norme, seules les combinaisons suivantes de moteurs et de hacheurs sont utilisées pour les applications de traction, mais elle peut également s'appliquer à d'autres combinaisons, qui peuvent être utilisées dans le futur:

- moteurs à courant continu en série (un ou plusieurs moteurs connectés en série et/ou en parallèle) alimentés par un convertisseur de hacheur (figure 1a)
- moteurs à courant continu excités séparément (un ou plusieurs moteurs connectés en série) alimentés par un convertisseur de hacheur (figure 1b).

Dans les deux cas, les circuits de freinage électriques sont inclus, le cas échéant.

Les circuits d'excitation séparés et leur régulation ou les circuits de shuntage et leur régulation, pour les moteurs en série, sont considérés comme faisant partie du système combiné.

On peut trouver des précisions supplémentaires sur les combinaisons possibles de systèmes dans la CEI 61287-2.

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

Les conditions d'environnement relatives au moteur, au hacheur et à leur système de régulation sont détaillées dans la CEI 60349-1, la CEI 61287-1 et la CEI 60571.

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 60050-411:1996, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 411: Machines tournantes*

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

CEI 60050-811:1991, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 811: Traction électrique*