

**COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
RAPPORT DE LA CEI**

**INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC REPORT**

Publication 784

Première édition — First edition

1984

Instrumentation des véhicules électriques routiers

Instrumentation for electric road vehicles



© CEI 1984

Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembe
Genève, Suisse

Révision de la présente publication

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

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, symboles littéraux et signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 617 de la CEI: Symboles graphiques pour schémas.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 617 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

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

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the IEV will be supplied on request.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 617: Graphical symbols for diagrams.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 617, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
RAPPORT DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC REPORT

Publication 784

Première édition — First edition

1984

Instrumentation des véhicules électriques routiers

Instrumentation for electric road vehicles



© CEI 1984

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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembe
Genève, Suisse

Prix
Price Fr. s. **20.—**

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INSTRUMENTATION DES VÉHICULES ÉLECTRIQUES ROUTIERS

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

Le présent rapport a été établi par le Comité d'Etudes n° 69 de la CEI: Véhicules électriques destinés à circuler sur la voie publique et chariots de manutention électriques.

En ayant voulu réduire le délai de préparation de ce rapport, il est possible que l'on ait fait référence à des domaines d'activité qui appartiendraient de manière plus appropriée à d'autres comités, par exemple l'ISO/TC 22/SC 21. Lorsque c'est le cas, il faut avoir à l'esprit que le rapport sera harmonisé ultérieurement par un comité de rédaction.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Londres en octobre 1980. A la suite de cette réunion, un projet, document 69(Bureau Central)10, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en octobre 1981.

Les Comités nationaux des pays ci-après se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')	Hongrie
Allemagne	Italie
Australie	Pays-Bas
Belgique	Roumanie
Canada	Royaume-Uni
Corée (République Démocratique Populaire de)	Suède
Egypte	Suisse
	Tchécoslovaquie

Autres publications de la CEI citées dans le présent rapport:

- Publications n°s 529: Classification des degrés de protection procurés par les enveloppes.
786: Dispositifs de commande des véhicules électriques routiers.

Autre publication citée:

- Projet de Norme internationale ISO/DIS 6469: Véhicules routiers – Spécifications pour les véhicules routiers électriques.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INSTRUMENTATION FOR ELECTRIC ROAD VEHICLES

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This report has been prepared by IEC Technical Committee No. 69: Electric Road Vehicles and Electric Industrial Trucks.

In order to reduce the time required to prepare this report it is possible that reference has been made to areas of activity which should be properly covered by other committees, for example, ISO/TC 22/SC 21. Where this has been the case, it is expected that this report will be harmonized later by an editorial committee.

A first draft was discussed at the meeting held in London in October 1980. As a result of this meeting, a draft, Document 69(Central Office)10, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in October 1981.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Korea (Democratic People's
Belgium	Republic of)
Canada	Netherlands
Czechoslovakia	Romania
Egypt	South Africa (Republic of)
Germany	Sweden
Hungary	Switzerland
Italy	United Kingdom

Other IEC publications quoted in this report:

- Publications Nos. 529: Classification of Degrees of Protection Provided by Enclosures.
786: Controllers for Electric Road Vehicles.

Other publication quoted:

- Draft International Standard ISO/DIS 6469: Road Vehicles – Specifications for Electric Road Vehicles.

INSTRUMENTATION DES VÉHICULES ÉLECTRIQUES ROUTIERS

1. Domaine d'application

Le présent rapport est applicable à l'instrumentation équipant les véhicules électriques routiers, à l'exception des éléments qui servent d'instrumentation pour les véhicules à moteur à combustion interne.

2. Objet

Ce rapport a pour objet de définir les types d'instruments et de dispositifs de signalisation qui peuvent être installés, de définir comment ils doivent l'être et comment les traiter.

3. Types d'instruments

Note. — Etant donné que l'instrumentation peut être utilisée pour fournir des informations sur le circuit de traction, il convient spécialement de tenir compte des dispositions de l'article 4.

3.1 Dispositifs de mesure indicateurs

Il est recommandé de prévoir une instrumentation permettant au conducteur du véhicule de déterminer l'état de charge de la batterie. Un ou plusieurs des instruments ci-après, reliés à la batterie de traction peuvent être utilisés:

- a) indicateur de l'état de charge;
- b) voltmètre seul;
- c) voltmètre et ampèremètre combinés.

Note. — Un ampèremètre est recommandé pour permettre l'utilisation optimale de l'énergie de la batterie.

3.1.1 Indicateur de l'état de charge

L'indicateur de l'état de charge affiche la valeur de la capacité utile restante de la batterie de traction. Un instrument analogique ou numérique, dont les lectures peuvent être données en permanence ou à la demande, peut être utilisé à condition que l'indication puisse être obtenue chaque fois que le conducteur le souhaite. Cette indication devra être univoque et la plage inférieure à environ 25% de la capacité devra être particulièrement bien indiquée.

Si on prévoit un échange de batterie et qu'un principe d'intégration est utilisé, il est préférable que le réarmement soit automatique. Si le passage à l'état de pleine charge n'est pas automatique, il devra être possible de le réarmer manuellement.

3.1.2 Voltmètre

Le voltmètre mesure la tension de la batterie de traction. L'échelle de l'instrument devra comporter l'indication de la plage de tension qui correspond à l'utilisation correcte.

Note. — Pour accroître la précision de lecture de l'instrument, il est recommandé d'utiliser une échelle amplifiée dans la plage de travail.

INSTRUMENTATION FOR ELECTRIC ROAD VEHICLES

1. Scope

This report is applicable to the instrumentation of electric road vehicles, excluding those items which are used as instrumentation in vehicles with internal combustion engines.

2. Object

The object of this report is to define the type of instruments and signalling devices that could be fitted, to define how they should be fitted and how they should be treated.

3. Kind of instrumentation

Note. — Because instrumentation may be used to give information about the traction circuit, special attention is drawn to Clause 4.

3.1 *Indicating meter devices*

It is recommended that instrumentation be provided so that the vehicle operator can determine the state of charge of the battery. Any or all of the following instruments connected to the traction battery may be used:

- a) state of charge indicator;
- b) voltmeter alone;
- c) voltmeter combined with an ammeter.

Note. — To enable the driver to make best use of the battery energy a battery ammeter is recommended.

3.1.1 *State of charge indicator*

The state of charge indicator indicates the remaining operating capacity of the traction battery. An analog or digital display may be used and this indication may be permanent or on demand, provided the indication can be obtained whenever the driver wishes. The indication should be clear to the driver and the range below about 25% should be specifically indicated.

If a battery exchange system is used and an integrating principle is provided, it is preferable that the reset be automatic. If the reset to full state of charge is not automatic it should be possible to reset manually.

3.1.2 *Voltmeter*

The voltmeter measures the traction battery voltage. The correct operating voltage range should be indicated on the scale of the instrument.

Note. — To increase the accuracy of reading, the use of an expanded scale in the operating range is recommended.

3.1.3 *Ampèremètre*

Sur les véhicules munis d'un freinage à récupération, un instrument dont le zéro est correctement situé dans l'échelle devra être prévu. Les plages du courant nominal de fonctionnement seront portées sur l'échelle dans les deux sens.

3.2 *Témoins de commande et dispositifs indicateurs*

Ces dispositifs indicateurs sont installés pour renseigner l'opérateur sur le bon état de marche de la chaîne et de la batterie de traction. L'opérateur devra surtout être informé des défauts éventuels de fonctionnement par l'intermédiaire, de préférence, de signalisations lumineuses et/ou sonores.

Dans la liste ci-après, les appareils des paragraphes 3.2.1 à 3.2.6 sont considérés comme dispositifs d'alarme, les autres étant prévus pour renseigner le conducteur.

Il devra être possible de contrôler le bon fonctionnement des lampes témoins ou autres dispositifs indicateurs, et particulièrement de ceux qui servent d'alarme. Le contrôle devra être assuré automatiquement au cours des opérations de mise sous tension. Il est préférable d'alimenter les dispositifs de signalisation à partir d'un système auxiliaire à bas voltage. Si ces dispositifs sont alimentés par la batterie de traction, les parties sous tension devront être protégées selon le degré de protection IP4X (voir les prescriptions de la Publication 529 de la CEI: Classification des degrés de protection procurés par les enveloppes).

Si nécessaire, ces lampes témoins et ces dispositifs indicateurs peuvent être remplacés par des appareils de mesure.

3.2.1 *Dépassement de température*

Si certaines parties de l'équipement sont conçues de telle sorte qu'une surchauffe qui affecterait gravement la sécurité ou la bonne marche du véhicule soit possible il convient que l'opérateur en soit averti.

3.2.2 *Excès de vitesse*

Si le moteur s'emballé, le conducteur devra en être averti, de préférence par un signal sonore accompagné d'une indication optique, précisant qu'il s'agit d'un excès de vitesse.

3.2.3 *Réserve de marche*

Si nécessaire, un signal devra avertir qu'il reste dans la batterie une certaine fraction de sa capacité fonctionnelle, par exemple 25%.

Note. — Cette indication est recommandée au cas où aucun indicateur de l'état de charge suivant le paragraphe 3.2.1 n'est prévu.

3.2.4 *Concentration en gaz combustibles ou indésirables*

La concentration en gaz combustibles ou indésirables peut être indiquée par une instrumentation du type:

- a) dispositif ou dispositifs de détection des gaz;
- b) témoin de ventilation effective en fonctionnement.

3.2.5 *Dispositif de contrôle de sous-tension de la batterie auxiliaire*

Si la valeur de la tension de la batterie auxiliaire peut affecter l'utilisation normale du véhicule, cette tension devra être contrôlée et la sous-tension éventuelle indiquée à

3.1.3 *Ammeter*

In vehicles with regenerative retardation, an instrument should be provided with the zero correctly positioned within the scale. The normal operating current ranges should be identified on the scale in both directions.

3.2 *Control lights and indicating devices*

These indicating devices are fitted to inform the operator about the correct operating conditions of the electrical drive and the traction battery. The operator should be informed particularly about possible malfunctions. Optical and/or acoustic signalling means are preferred.

From the following list, the devices in Sub-clauses 3.2.1 to 3.2.6 are considered as warning devices, the remainder are provided for information.

It should be possible to test the control lights or other indicating devices particularly those designated as warning devices. Testing should be provided automatically during "switch-on" procedure. It is preferred that the signalling means are fed from the low voltage auxiliary system. If they are fed from the traction battery the live parts should be protected according to degree of protection IP4X (see requirements of IEC Publication 529: Classification of Degrees of Protection Provided by Enclosures.

If required, these control lights and indicating devices may be replaced by indicating meters.

3.2.1 *Overtemperature*

If any of the equipment is designed in such a way that excess temperature is possible and can seriously affect the safety or performance of the vehicle, the operator should be warned.

3.2.2 *Overspeeding*

If the motor overspeeds, the driver should be warned preferably by an audible signal with an optical indication of the specific condition of overspeed.

3.2.3 *Remaining operational capacity*

If required, a signal should be given to indicate that a certain fraction of the operating capacity of the battery for example 25%, remains.

Note. — It is recommended that this indication be provided if a state-of-charge indicator according to Sub-clause 3.2.1 is not provided.

3.2.4 *Concentration of combustible or undesirable gases*

Instrumentation to indicate the concentration of combustible or undesirable gases may consist of:

- a) gas monitoring device or devices;
- b) positive ventilation indication.

3.2.5 *Auxiliary battery under-voltage monitoring device*

Where the voltage of the auxiliary battery affects the normal operation of the vehicle, voltage of the auxiliary battery should be monitored and under-voltage indicated to the

l'opérateur au moyen d'un dispositif de signalisation. Si un témoin visuel est utilisé, il peut être combiné à la lampe d'essai du dispositif (voir paragraphe 3.2.7), car cette lampe n'est utilisée qu'au moment des opérations initiales de mise sous tension.

3.2.6 *Indicateur du courant de fuite*

Si nécessaire, tout courant de fuite excessif circulant entre la batterie de traction et le châssis peut être indiqué à l'opérateur. Ce faisant, on prendra soin de ne pas détruire l'isolation électrique entre la batterie de traction et le circuit auxiliaire.

3.2.7 *Indication de la mise sous tension du dispositif de commande*

Un dispositif indicateur sonore ou lumineux devra être prévu pour indiquer à l'opérateur que le dispositif de commande se trouve sous tension et que toute pression sur la pédale d'accélérateur fera fonctionner le système de propulsion. L'indicateur lumineux peut éventuellement être combiné à un bouton de coupure d'alimentation.

Si nécessaire, ce dispositif lumineux peut s'éteindre quand le véhicule est en mouvement.

3.2.8 *Dispositif de contrôle de charge de la batterie auxiliaire*

Si la batterie auxiliaire se recharge au cours de la conduite normale, tout défaut de fonctionnement de l'appareil de recharge devra être signalé à l'opérateur.

3.2.9 *Témoin de marche arrière*

Se référer au paragraphe 3.9.4.4 de l'ISO/DIS 6469.

3.2.10 *Témoin de récupération de freinage*

Pour les véhicules dont le freinage à récupération peut être mis hors circuit, l'absence de freinage à récupération devra être indiquée au conducteur.

3.2.11 *Indication de charge de la batterie de traction*

Si le véhicule est équipé d'un chargeur embarqué, un témoin devra être prévu pour indiquer que le chargeur est utilisé. On peut employer à cet effet le voltmètre ou l'ampèremètre mentionnés aux paragraphes 3.1.2 et 3.1.3 s'ils équipent le véhicule. Cette indication peut également être employée en cas d'utilisation d'un chargeur extérieur non équipé d'un témoin de charge.

3.2.12 *Dispositif de contrôle des verrouillages*

Un témoin devra être prévu à l'intention de l'opérateur si l'un des verrouillages normalement prévus sur le véhicule empêche le fonctionnement de ce dernier.

4. Règles générales applicables à l'instrumentation

4.1 *Sécurité*

Si la tension de la batterie de traction dépasse une certaine valeur (voir annexe A (à l'étude)), toutes les parties de l'instrumentation qui sont connectées au circuit de traction ou qui sont susceptibles de se trouver sous tension en cas de défaut devront être

operator via a signalling device. If a visual indication is used, it may be combined with the controller test lamp according to Sub-clause 3.2.7, because this controller test lamp is only used during initial "switch-on" procedure.

3.2.6 *Leakage current indication*

If required, excessive leakage current occurring between the traction battery and the chassis may be indicated to the operator. In doing so, care should be taken not to destroy the electrical isolation between the traction battery and the auxiliary system.

3.2.7 *"Controller-on" indication*

A visual or audible indicating device should be provided to show the operator that the controller is switched on and depression of the accelerator pedal would energize the drive system. If a visual indication is given, it may be combined with a "power-off" button.

If required, the indicating device may be extinguished when the vehicle is moving.

3.2.8 *Auxiliary battery charging monitoring device*

If the auxiliary battery is charged during normal driving, a malfunction of the charging unit should be indicated to the operator.

3.2.9 *Reversing indication*

Reference is made to Clause 3.9.4.4 of ISO/DIS 6469.

3.2.10 *Regenerative retardation indication*

In electric vehicles where regenerative retardation can be switched off, the absence of regenerative retardation should be indicated to the driver.

3.2.11 *Traction battery charging indication*

If the vehicle is fitted with an on-board charger, an indication should be provided showing that the charger is being used. If fitted, the voltmeter or ammeter according to Sub-clauses 3.1.2 and 3.1.3 may be used. This indication may also be used if an off-board-charger without charging indication is used.

3.2.12 *Interlock monitoring device*

A warning device should be provided to indicate if one of the normal vehicle interlocks is preventing vehicle operation.

4. **General requirements for instrumentation**

4.1 *Safety*

When the traction battery voltage is above a certain value (see Appendix A (under consideration)), all parts of instrumentation which are connected to the traction circuit or could be live in case of failure should be protected against indirect contact according to

protégées contre les contacts indirects selon le degré de protection IP4X (voir les prescriptions de la Publication 529 de la CEI). Cette protection devra également demeurer assurée pour les besoins de l'entretien courant, remplacement d'ampoules et d'instruments compris.

4.2 *Effet des perturbations électromagnétiques*

Les instruments dont le fonctionnement présente un caractère indispensable au fonctionnement du véhicule ne devront pas être affectés de manière défavorable par les perturbations électromagnétiques engendrées à bord du véhicule ou à l'extérieur de celui-ci.

4.3 *Vibrations mécaniques*

L'instrumentation devra résister aux vibrations dans les limites spécifiées par le constructeur du véhicule.

4.4 *Rigidité diélectrique de l'instrumentation*

L'instrumentation connectée à la batterie de traction et éclairée à partir du système d'alimentation auxiliaire devra pouvoir passer l'épreuve de tension précédemment définie suivant le paragraphe 4.2.4.1 de la Publication 786 de la CEI: Dispositifs de commande des véhicules électriques routiers.

4.5 *Précision*

En l'absence de directives en vigueur, la précision devra faire l'objet de délibération. En conséquence, la précision de l'instrumentation du véhicule sera discutée entre le fournisseur et le constructeur du véhicule. On sera particulièrement attentif aux éventuelles limites extrêmes de température.

degree of protection IP4X (see requirements of IEC Publication 529). This protection should be given even in the case of normal servicing, which includes replacement of bulbs and instrumentation.

4.2 *Effect of electromagnetic interference (EMI)*

Instrumentation whose performance is critical to vehicle operation should not be affected adversely by the EMI generated on or outside the vehicle.

4.3 *Mechanical vibration*

Instrumentation should be resistant to vibration as specified by the vehicle manufacturer.

4.4 *Dielectric strength of the instrumentation*

If it is connected to the traction battery and illuminated from the auxiliary supply system, the instrumentation should be able to withstand the previously defined test voltage according to Sub-clause 4.2.4.1 of IEC Publication 786: Controllers for Electric Road Vehicles.

4.5 *Accuracy*

In view of the lack of existing guidelines, accuracy should be a matter of further discussions. Therefore, accuracy of the vehicle instrumentation should be the subject of discussions between the supplier and the vehicle manufacturer. Particular attention should be paid to possible temperature extremes.

ANNEXE A

TENSION DE SÉCURITÉ

(A l'étude.)

APPENDIX A

SAFETY VOLTAGE

(Under consideration.)

**Publications de la CEI préparées
par le Comité d'Etudes n° 69**

718 (1982) Chargeur des véhicules électriques routiers.
783 (1984) Filerie et connecteurs des véhicules électriques routiers.
784 (1984) Instrumentation des véhicules électriques routiers.
785 (1984) Machines tournantes des véhicules électriques routiers.
786 (1984) Dispositifs de commande des véhicules électriques routiers.

**IEC publications prepared
by Technical Committee No. 69**

718 (1982) Chargers for electric road vehicles
783 (1984) Wiring and connectors for electric road vehicles.
784 (1984) Instrumentation for electric road vehicles.
785 (1984) Rotating machines for electric road vehicles.
786 (1984) Controllers for electric road vehicles.