

**RAPPORT
TECHNIQUE
TECHNICAL
REPORT**

**CEI
IEC
1044**

Première édition
First edition
1990-11

**Charge opportune des batteries de traction
au plomb**

**Opportunity-charging of lead-acid traction
batteries**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1044: 1990

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CIE 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 CIE et en consultant les documents ci-dessous:

- Bulletin de la CIE
- Annuaire de la CIE
- Catalogue des publications de la CIE
Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CIE: 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 CIE, le lecteur consultera:

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

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

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

L'attention du lecteur est attirée sur le deuxième feuillet de la couverture, qui énumère les publications de la CIE 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 back cover, which lists IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

**RAPPORT
TECHNIQUE
TECHNICAL
REPORT**

**CEI
IEC
1044**

Première édition
 First edition
 1990-11

**Charge opportune des batteries de traction
au plomb**

**Opportunity-charging of lead-acid traction
batteries**

© CEI 1990 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 Varemé Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

F

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

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CHARGE OPPORTUNE DES BATTERIES DE TRACTION AU PLOMB

AVANT-PROPOS

- 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.

Le présent rapport technique a été établi par le Comité d'Etudes n° 21 de la CEI: Accumulateurs.

Le texte de ce rapport est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
21(BC)309	21(BC)315

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

OPPORTUNITY-CHARGING OF LEAD-ACID TRACTION BATTERIES

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.

This Technical Report has been prepared by IEC Technical Committee No. 21: Secondary cells and batteries.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
21(C0)309	21(C0)315

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

INTRODUCTION

Les batteries de traction au plomb trouvent une large gamme d'applications pour les chariots de manutention lourds, en raison de la combinaison des caractéristiques bien connues que sont la fourniture d'énergie et la protection de l'environnement. Pour de telles applications, le contrôle et la régulation en puissance par des moyens électroniques progressent tous deux rapidement, non seulement pour l'étape de décharge, mais également pour la charge. Cela permet le "biberonnage" de la batterie d'une manière parfaitement contrôlée pendant les périodes de repos incluses dans un plan de travail, ce qui accroît notablement la production totale d'énergie de la batterie au-delà de la traditionnelle limite des 80 % de la capacité nominale par jour de travail. Cependant, cette méthode ne se traduira par une amélioration du rendement financier que si des précautions adéquates sont prises pour empêcher une dégradation précoce de l'état de la batterie due à cette méthode.

Le rapport technique de la CEI ci-après est destiné à présenter un petit nombre de règles de base, déduites de l'expérience pratique des fabricants de batteries en général et sur la "charge opportune" des batteries de traction en particulier, dans le but d'éviter les effets néfastes sur un équipement de valeur.

INTRODUCTION

Lead-acid traction batteries find widespread application in heavy-duty work vehicles because of their particular combination of well-known characteristics of power supply and environmental protection. In such applications both the monitoring and the power management by electronic means are progressing rapidly, not only on the discharge side of the energy balance but in recharging as well. This permits the "refuelling" of a battery in a well-controlled manner during idle periods in the course of a working schedule, thus substantially increasing the total output of energy of the battery beyond the long-established 80 % limit of the rated capacity per working day. However, such a procedure will provide improved capital efficiency only if adequate precautions are taken to prevent early deterioration of the state of a battery due to that practice.

The following IEC Technical Report is intended to present a few basic rules, derived from the field experience of battery manufacturers in general and from "opportunity-charging" of traction batteries in particular, with the aim of preventing detrimental effects on valuable equipment.

CHARGE OPPORTUNE DES BATTERIES DE TRACTION AU PLOMB

1 Domaine d'application et objet

Le présent rapport technique traite de la "charge opportune" des batteries de traction au plomb, c'est-à-dire de l'utilisation du temps de repos durant une période de travail pour remettre à niveau la charge et, par conséquent, allonger la journée de travail de la batterie tout en évitant une surdécharge.

L'objet de ce rapport est d'établir des règles ou des recommandations pour l'utilisation de la charge opportune des batteries de traction.

NOTE - Quand la charge opportune permet à l'utilisateur de tirer chaque jour nettement plus de 80 % de la capacité nominale de la batterie, la durée de vie de la batterie, mesurée en terme d'énergie échangée, devrait rester à peu près la même. Par conséquent, la durée de vie exprimée en années peut être réduite.

L'application de la charge opportune peut avoir pour conséquence des températures de fonctionnement plus élevées, ce qui peut réduire la durée de vie de la batterie. Il est, par conséquent, essentiel de discuter du fonctionnement proposé, avec le fabricant de batteries, car des modifications des conditions normales de garantie peuvent être nécessaires.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour le présent rapport technique. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur le présent rapport technique sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 254-1: 1983, Batteries de traction au plomb - Première partie: Prescriptions générales et méthodes d'essai.

CEI 254-2: 1985, Batteries de traction au plomb - Deuxième partie: Dimensions des éléments et des bornes et indication de la polarité sur les éléments.

3 Définitions

Pour les besoins du présent rapport, les définitions suivantes s'appliquent:

3.1 charge opportune: Utilisation des périodes d'inactivité d'une batterie partiellement déchargée (c'est-à-dire état de charge $80 < \%$ de la capacité nominale) pour augmenter son état de charge.

OPPORTUNITY-CHARGING OF LEAD-ACID TRACTION BATTERIES

1 Scope and object

This Technical Report covers the "opportunity-charging" of lead-acid traction batteries, i.e. the use of free time during a working period to top up the charge and thus extend the working day of a battery whilst avoiding excessive discharge.

The object of this report is to lay down rules or recommendations for the use of opportunity-charging of traction batteries.

NOTE - When opportunity-charging enables the user to draw substantially more than 80 % of the rated capacity of the battery each day, battery-life measured in terms of energy-exchange should remain about the same. In consequence, this battery-life measured in years, can be reduced.

Opportunity-charging may result in higher working temperatures; this may further reduce battery-life. It is essential, therefore, to discuss the proposed operation with the battery manufacturer, as modification of his normal guarantee may be necessary.

2 Normative references

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

IEC 254-1: 1983, Lead-acid traction batteries - Part 1: General requirements and methods of test.

IEC 254-2: 1985, Lead-acid traction batteries - Part 2: Dimensions of cells and terminals and marking of polarity on cells.

3 Definitions

For the purpose of this report the following definitions apply:

3.1 opportunity-charging: The use of periods of inactivity of a partially discharged battery (i.e. state of charge < 80 % of the nominal capacity) to increase its state of charge.

3.2 charge réglementaire: Charge d'une batterie nécessaire pour atteindre l'état de stockage maximal d'énergie électrique (voir CEI 254-1, article 9).

3.3 chargeur auto-correcteur: Chargeur qui contrôle continuellement l'état de charge de la batterie et arrête la charge quand la quantité correcte d'énergie électrique a été fournie, et qui fournira uniquement une surcharge minimale si une batterie complètement chargée est connectée au chargeur.

3.4 surdécharge: Décharge > 80 % de la capacité nominale.

NOTE - Les définitions 3.1 et 3.4 ci-dessus sont illustrées aux figures 1a et 1b.

4 Planning

Il convient de prendre en considération les points suivants lorsqu'on envisage d'introduire la charge opportune.

4.1 Cas où la charge opportune peut être bénéfique

4.1.1 Lorsque la taille maximale possible de la batterie d'un véhicule n'a pas une capacité suffisante pour effectuer le travail désiré.

4.1.2 Lorsque les besoins opérationnels du véhicule sont tels qu'il est impossible de prévoir quand il sera disponible pour une recharge complète (par exemple dans les aéroports où le travail 24 h sur 24 est la règle).

4.1.3 Quand une batterie est proche de la fin de sa vie, et qu'il peut être envisagé que l'utilisation de la charge opportune est une méthode pour maintenir sa durée de fonctionnement.

NOTE - Si les périodes disponibles pour la charge sont de courte durée et peu fréquentes, alors la charge opportune sera d'un faible profit.

4.2 Cas où il est déconseillé d'utiliser la charge opportune

4.2.1 Si la batterie sans recharge additionnelle est suffisante pour la charge imposée quand elle fonctionne dans les limites des recommandations du fabricant de batteries.

4.2.2 Si le schéma de fonctionnement de la batterie et du système de charge n'est pas conforme aux recommandations de l'article 5.

5 Procédures de fonctionnement

Il convient de prendre en considération les points suivants lors de la préparation des procédures de service:

5.1 Des chargeurs auto-correcteurs doivent être utilisés de préférence pour la charge opportune. L'adéquation de taille batterie/chargeur est essentielle.

NOTE - Quand un cycle de service connu existe, le calcul de la balance énergétique est recommandé. Il convient d'être certain que des périodes de charge convenables sont disponibles pour la charge opportune.

1044 * IEC

- 9 -

3.2 regular charge: The charge of a battery necessary to attain the state of maximum storage of electric energy (see IEC 254-1, clause 9).

3.3 self-compensating charger: A charger which continuously monitors the state of charge of the battery and terminates the charge when the correct amount of electric energy has been supplied, and which will only provide minimal overcharging if a fully-charged battery is connected to the charger.

3.4 excessive discharge: A discharge $> 80\%$ of the nominal capacity.

NOTE - The definitions 3.1 and 3.4 above are illustrated graphically in figures 1a and 1b.

4 Planning

The following points should be considered when planning to introduce opportunity-charging:

4.1 *Indications that opportunity-charging may be beneficial*

4.1.1 When the maximum permissible size of battery for the vehicle does not have enough capacity to do the work required.

4.1.2 When the operational requirements of the vehicle are such that it is impossible to predict when it will next be released for a complete recharge (e.g. places such as airports where 24 h working is the rule).

4.1.3 When a battery is close to the end of its life and the use of opportunity-charging can be shown to be maintaining its work period.

NOTE - If the periods available for charging are of short duration and infrequent, then opportunity-charging will be of little benefit.

4.2 *Opportunity charging should not be used*

4.2.1 When the battery is able to cope with the load without extra charge whilst operating within the battery manufacturer's recommendations.

4.2.2 When the working pattern of the battery and the charger system does not conform to the recommendations of clause 5.

5 Operational procedures

The following points should be considered when operational procedures are being generated:

5.1 Self-compensating chargers shall be preferred for use with opportunity-charging. A correctly sized battery/charger combination is essential.

NOTE - Where a known duty cycle exists, a calculation of the energy balance is recommended. It should be established that adequate charging periods are available for opportunity-charging.

5.2 Une période de charge réglementaire doit être réalisée chaque jour. Durant cette période, la batterie doit pouvoir subir un cycle de charge complet de manière à éviter la dégradation de l'état de charge de la batterie.

5.3 Durant la charge opportune, des précautions de ventilation de la batterie doivent être appliquées.

5.4 Si, durant une période de charge quelconque, la température de la batterie (et de l'électrolyte) dépasse la recommandation du fabricant, la charge doit être arrêtée jusqu'à ce que la batterie se soit suffisamment refroidie (avec ou sans ventilation forcée). Cela implique que des moyens permettant de mesurer la température d'une batterie soient à la disposition du personnel, ainsi que l'information relative à la température limite à ne pas dépasser, fixée par le fabricant.

5.5 Limitation supplémentaire d'utilisation lorsqu'on se sert d'autres chargeurs:

La charge opportune doit être appliquée uniquement si la batterie a été déchargée d'au moins 30 % de sa capacité nominale.

1044 © IEC

- 11 -

5.2 One period of regular charge in every working day should be provided during which the battery is allowed to complete its charging cycle in order to prevent deterioration of the state of the battery.

5.3 During opportunity-charging, battery ventilation precautions shall be applied.

5.4 If, during any charging period, the battery (electrolyte) temperature exceeds the manufacturer's recommendation, then the charging shall be stopped until the battery has cooled down (with or without forced air ventilation). This implies that means for measuring the temperature of a battery shall be available to the operating personnel, as well as information on the upper temperature limit set by the manufacturer.

5.5 Additional operational limitations using other chargers:

Opportunity-charging shall only be applied if the battery has been discharged by at least 30 % of its nominal capacity.

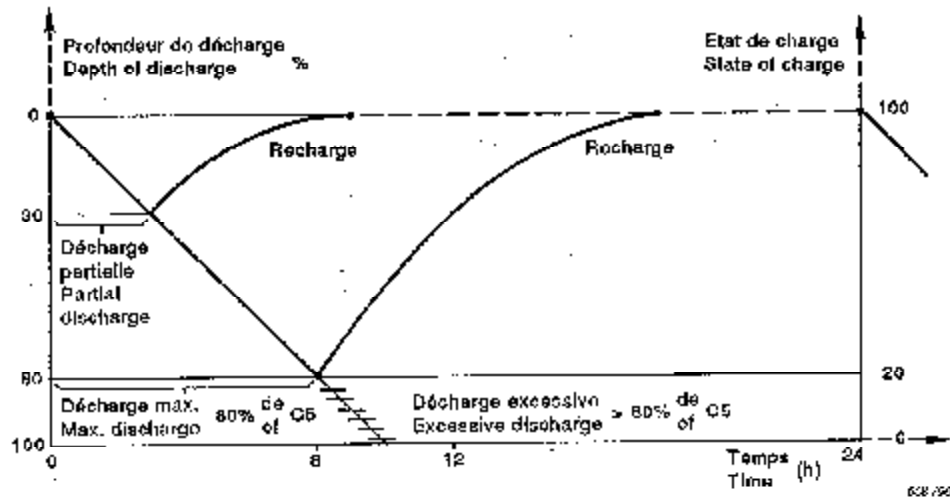


Figure 1a - Décharge/recharge et décharge/recharge partielles
Discharge/recharge and partial discharge/recharge

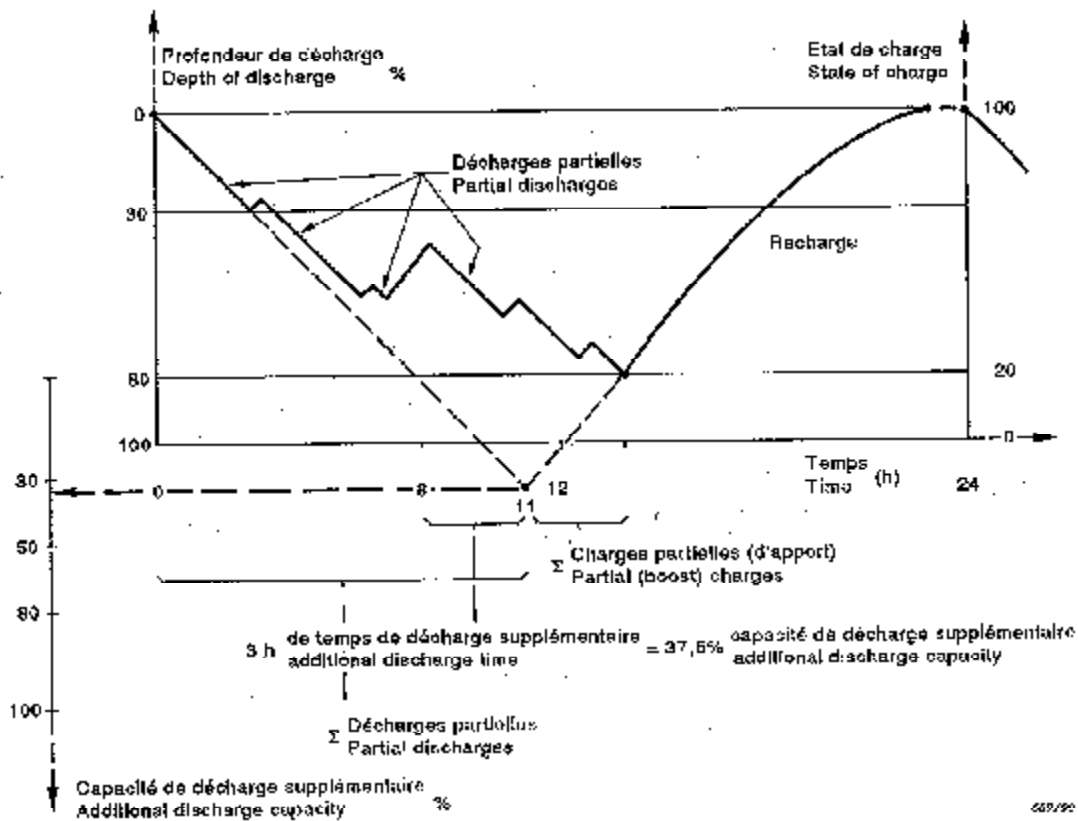


Figure 1b - Décharges partielles/recharges partielles -
recharge définitive
Partial discharges/partial recharges - final recharge

Figure 1 - Diagramme typique du service journalier (24 h) d'une batterie
Schematic patterns of a 24 h (daily) battery duty

**Publications de la CEI préparées
par le Comité d'Études n° 21**

- 95: — Batteries d'accumulateurs de démarrage au plomb.
- 95-1 (1988) Première partie: Prescriptions générales et méthodes d'essai.
- 95-2 (1984) Deuxième partie: Dimensions des batteries et dimensions et marquage des bornes.
- 95-4 (1989) Quatrième partie: Dimensions des batteries pour poids lourds.
- 254: - Batteries de traction au plomb.
- 254-1 (1983) Première partie: Règles générales et méthodes d'essai.
- 254-2 (1985) Deuxième partie: Dimensions des éléments et des bornes et indications de la polarité sur les éléments.
- 285 (1983) Éléments individuels cylindriques rechargeables étanches au nickel-cadmium.
- 285/1 (1989) Accumulateurs alcalins. Éléments individuels cylindriques rechargeables étanches au nickel-cadmium pour charge permanente aux températures élevées.
- 509 (1988) Éléments individuels boutons rechargeables, étanches, au nickel-cadmium.
- 622 (1986) Éléments parallélépipédiques rechargeables étanches au nickel-cadmium.
- 622 (1989) Modification n° 1.
- 623 (1990) Éléments individuels parallélépipédiques rechargeables ouverts au nickel-cadmium.
- 896: - Batteries stationnaires au plomb - Prescriptions générales et méthodes d'essai.
- 896-1 (1987) Première partie: Batteries au plomb de type ouvert.
- 896-1 (1988) Modification n° 1.
- 952: - Batteries d'aéronefs.
- 952-1 (1988) Première partie: Procédures générales d'essai et niveaux de performances.
- 993 (1989) Electrolyte pour éléments ouverts au nickel-cadmium.
- 1044 (1990) Charge opportune des batteries de traction au plomb.

**IEC publications prepared
by Technical Committee No. 21**

- 95: — Lead-acid starter batteries.
- 95-1 (1988) General requirements and methods of test.
- 95-2 (1984) Part 2: Dimensions of batteries and dimensions and marking of terminals.
- 95-4 (1989) Part 4: Dimensions of batteries for heavy trucks.
- 254: - Lead-acid traction batteries.
- 254-1 (1983) Part 1: General requirements and test methods.
- 254-2 (1985) Part 2: Dimensions of cells and terminals and marking of polarity on cells.
- 285 (1983) Sealed nickel-cadmium cylindrical rechargeable single cells.
- 285/1 (1989) Alkaline secondary cells and batteries. Sealed nickel-cadmium cylindrical rechargeable single cells for permanent charge at elevated temperatures.
- 509 (1988) Sealed nickel-cadmium button rechargeable single cells.
- 622 (1988) Sealed nickel-cadmium prismatic rechargeable single cells.
- 622 (1989) Amendment No. 1.
- 623 (1990) Vented nickel-cadmium prismatic rechargeable single cells.
- 896: - Stationary lead-acid batteries - General requirements and methods of test.
- 896-1 (1987) Part 1: Vented types.
- 896-1 (1988) Amendment No. 1.
- 952: - Aircraft batteries.
- 952-1 (1988) Part 1: General test requirements and performance levels.
- 993 (1989) Electrolyte for vented nickel-cadmium cells.
- 1044 (1990) Opportunity-charging of lead-acid traction batteries.