

**RAPPORT
TECHNIQUE
TECHNICAL
REPORT**

**CEI
IEC**

TR 61044

Deuxième édition
Second edition
2002-12

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TR 61044:2002



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC/TR 61044:2002

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

**RAPPORT
TECHNIQUE
TECHNICAL
REPORT**

**CEI
IEC**

TR 61044

Deuxième édition
Second edition
2002-12

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

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

© 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 Varembé, 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

L

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	8
1 Domaine d'application et objet	10
2 Définitions	10
3 Planning	12
4 Procédures de fonctionnement.....	12
Bibliographie	20
Figure 1 – Diagramme typique du service journalier (24 h) d'une batterie.....	16
Figure 2 – Diagramme typique du service journalier (24 h) d'une batterie à soupapes.....	18

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TR 61044:2002

CONTENTS

FOREWORD	5
INTRODUCTION	9
1 Scope and object	11
2 Definitions	11
3 Planning	13
4 Operational procedures	13
Bibliography	21
Figure 1 – Schematic patterns of a 24 h (daily) duty battery duty.....	17
Figure 2 – Schematic patterns of a 24 h (daily) duty of a valve-regulated battery	19

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TR 61044:2002

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CHARGE OPPORTUNE DES BATTERIES DE TRACTION AU PLOMB

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 du présent rapport technique 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 tâche principale des comités d'études de la CEI est l'élaboration des Normes internationales. Toutefois, un comité d'études peut proposer la publication d'un rapport technique lorsqu'il a réuni des données de nature différente de celles qui sont normalement publiées comme Normes internationales, cela pouvant comprendre, par exemple, des informations sur l'état de la technique.

La CEI 61044, qui est un rapport technique, a été établie par le comité d'études 21 de la CEI: Accumulateurs.

Cette seconde édition annule et remplace la première édition publiée en 1990, dont elle constitue une révision mineure.

Le texte de ce rapport technique est issu des documents suivants:

Projet d'enquête	Rapport de vote
21/546/DTR	21/563/RVC

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**OPPORTUNITY-CHARGING OF LEAD-ACID
TRACTION BATTERIES**

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 technical report may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

The main task of IEC technical committees is to prepare International Standards. However, a technical committee may propose the publication of a technical report when it has collected data of a different kind from that which is normally published as an International Standard, for example "state of the art".

IEC 61044, which is a technical report, has been prepared by IEC technical committee 21: Secondary cells and batteries.

This second edition cancels and replaces the first edition, published in 1990.

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

Enquiry draft	Report on voting
21/546/DTR	21/563/RVC

Full information on the voting for the approval of this technical report 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 2.

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TR 61044:2002

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TR 61044:2002

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 programme de travail, ce qui accroît notablement la capacité totale (ampère-heure) de la batterie au-delà du pourcentage maximal de la capacité de décharge nominale recommandée 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 présent rapport technique est destiné à présenter un petit nombre de règles de base, déduites de l'expérience pratique des fabricants de batteries en général et de la «charge opportune» des batteries de traction en particulier, dans le but d'éviter des effets néfastes sur un équipement de valeur.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TR 61044:2002

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 monitoring and 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 the idle periods in the course of a working schedule, thus substantially increasing the total capacity output (ampere-hour) of the battery beyond the maximum percentage of the nominal recommended discharge 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.

This 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TR 61044:2002

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 optimiser la charge et, par conséquent, allonger la journée de travail de la batterie tout en évitant une décharge excessive.

L'objet de ce rapport est d'établir des règles ou des recommandations pour l'utilisation de la charge opportune des batteries de traction au plomb de types ouverte et à soupape, quand le fabricant de batteries n'a pas recommandé de procédure de fonctionnement particulière. Lorsque des recommandations du fabricant de batteries sont disponibles, elles prévalent sur ces règles et recommandations.

2 Définitions

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

2.1

charge opportune

utilisation des périodes d'inactivité d'une batterie partiellement déchargée (c'est-à-dire état de charge inférieur à 80 % de la capacité nominale) pour augmenter son état de charge

2.2

charge réglementaire

charge d'une batterie nécessaire pour atteindre l'état de stockage maximal d'énergie électrique (voir 3.3 de la CEI 60254-1)

2.3

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

2.4

élément d'accumulateur ouvert

élément ouvert ayant un couvercle pourvu d'une ouverture par laquelle les gaz produits peuvent s'échapper

[VEI 486-01-18, modifiée]

2.5

élément (d'accumulateur étanche à soupape

élément fermé dans les conditions normales mais qui est muni d'un dispositif permettant l'échappement des gaz si la pression interne dépasse une valeur prédéterminée. Cet élément ne peut normalement pas recevoir de complément d'électrolyte

[VEI 50:486-01-20]

2.6

sur-décharge

élément ouvert: décharge >80 % de la capacité nominale

élément à soupape: décharge >60 % de la capacité nominale ou d'une autre limite indiquée par le fabricant

NOTE Les définitions 3.1 et 3.6 ci-dessus sont illustrées aux Figures 1a, 1b, 2a et 2b.

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 lead-acid traction batteries of vented and valve-regulated types, when the battery manufacturer has not recommended the required operating procedures. When the battery manufacturer's recommendations are available, they take precedence over these rules and guidelines.

2 Definitions

For the purpose of this report the following definitions apply.

2.1

opportunity charging

use of periods of inactivity of a partially discharged battery (i.e. state of charge lower than 80 % of the nominal capacity) to increase its state of charge

2.2

regular charge

charge of a battery necessary to attain the state of maximum storage of electric energy

[see 3.3 of IEC 60254-1]

2.3

self-compensating charger

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 provide only minimal overcharging if a fully charged battery is connected to the charger

2.4

vented (secondary) cell

secondary cell having a cover provided with an opening through which gaseous products may escape.

[IEV 486-01-18, modified]

2.5

valve-regulated (secondary) cell

secondary cell which is closed under normal conditions but has an arrangement which allows the escape of gas if the internal pressure exceeds a predetermined value. The cell cannot normally receive addition to the electrolyte.

[see IEC 486-01-20]

2.6

excessive discharge

vented battery: discharge >80 % of the nominal capacity

valve-regulated battery: discharge >60 % of the nominal capacity or other limit indicated by the manufacturer.

NOTE Definitions 3.1 and 3.6 are illustrated graphically in Figures 1a, 1b, 2a and 2b.

3 Planning

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

Cas où la charge opportune peut être bénéfique

- a) Lorsque la taille maximale possible de la batterie d'un véhicule n'a pas une capacité suffisante pour effectuer le travail désiré.
- b) 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).
- c) Quand une batterie est proche de la fin de sa vie, et que l'utilisation de la charge opportune peut être envisagée comme méthode pour maintenir sa durée de fonctionnement.

NOTE 1 Si les périodes disponibles pour la charge sont de courte durée et peu fréquentes, alors la charge opportune sera d'un faible profit.

NOTE 2 Quand la charge opportune permet à l'utilisateur une décharge substantiellement supérieure au pourcentage recommandé de la capacité nominale journalière, la durée de vie mesurée en termes d'ampères-heures cumulés devrait rester à peu près la même. En conséquence, la durée de vie de la batterie mesurée en années, peut être réduite.

La charge opportune peut se traduire par des températures de fonctionnement plus élevées, cela peut favoriser la diminution de la durée de vie de la batterie. Il est donc essentiel de discuter des fonctionnements proposés avec le fabricant de batterie comme la modification de sa garantie normale qui peut être nécessaire.

4 Procédures de fonctionnement

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

4.1 Des chargeurs auto-correcteurs doivent être utilisés de préférence pour la charge opportune. L'adéquation taille batterie/chargeur est essentielle pour toutes les batteries. Pour la charge opportune des batteries à soupape, il est d'une importance capitale de n'utiliser que des chargeurs dont les caractéristiques sont conformes aux recommandations du fabricant.

Pour optimiser l'efficacité de la charge opportune, il est préférable de ne l'appliquer que si la batterie a été déchargée d'au moins 30 % de sa capacité nominale (type ouverte) ou 20 % de sa capacité nominale (type à soupape). Si un chargeur sans auto-compensation est utilisé pour la charge opportune, ce qui est autorisé avec des batteries ouvertes uniquement, la limite de pré-décharge de 30 % est d'une grande importance.

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

4.2 Il convient de disposer d'une période de charge réglementaire, durant laquelle la batterie peut subir un cycle de charge complet de manière à éviter la dégradation de la batterie, selon les fréquences indiquées ci-dessous:

- pour des batteries ouvertes normales, une période de charge réglementaire chaque jour de fonctionnement;
- pour des batteries ouvertes avec un système d'agitation de l'acide, un intervalle plus long entre deux charges complètes peut être permis;
- pour les batteries de traction à soupape, il convient de prévoir une charge complète au moins tous les 3 jours de fonctionnement.

3 Planning

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

- **Indications that opportunity-charging may be beneficial**

- a) When the maximum permissible size of the battery for the vehicle does not have enough capacity to do the work required.
- b) When the operational requirements of the vehicle are such that it is impossible to predict when it will be next released for a complete recharge (for example, places such as airports where 24 h working is a rule).
- c) 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 1 If the periods available for charging are of short duration and infrequent, then opportunity-charging will be of little benefit.

NOTE 2 When opportunity-charging enables the user to discharge substantially more than the recommended percentage of the nominal capacity each day, battery-life measured in terms of cumulative ampere-hours should remain about the same. In consequence, the 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.

4 Operational procedures

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

4.1 Self-compensating chargers shall be preferred for use with opportunity-charging. A correctly sized battery/charger combination is essential for all batteries. For opportunity-charging of valve-regulated batteries it is of utmost importance that only chargers with a characteristic in accordance with the battery manufacturer's recommendation are used.

In order to maximize the efficiency of opportunity-charging, it should preferably be applied only if the battery has been discharged by at least 30 % of its nominal capacity (vented type) or 20 % of its nominal capacity (valve-regulated type). Should a non-self-compensating charger be used for opportunity-charging, which would be permissible with vented batteries only, the 30 % pre-discharge limit is of great importance.

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

4.2 The frequency of regular charge, whereby the battery is allowed to complete its charging cycle to prevent deterioration of the battery, should be

- for standard vented batteries, 1 period of regular charge in every working day;
- for vented batteries with acid agitation system, a longer interval between complete recharges may be allowed;
- for valve-regulated traction batteries, a complete recharge at least every 3 working days.

4.3 Durant la charge opportune, une ventilation adaptée de la batterie compatible avec les codes de sécurité du local et les normes applicables doivent être mises en œuvre.

Si, durant une période de charge quelconque, la température de la batterie 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. Si aucune autre recommandation n'est disponible, il convient d'appliquer une température maximale de 50 °C.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TR 61044:2002

4.3 During opportunity-charging, adequate battery ventilation consistent with local safety codes and relevant standards shall be provided.

If, during any charging period, the battery temperature exceeds the manufacturer's recommendation, then 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. If no other recommendation is available, a maximum temperature of 50 °C should be applied.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TR 61044:2002

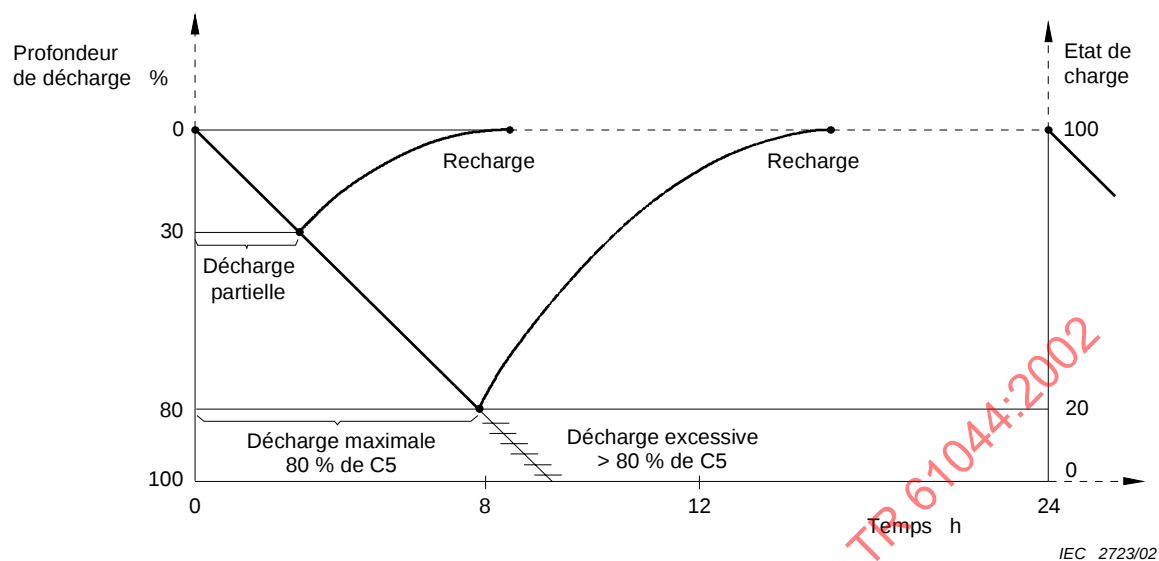


Figure 1a – Décharges/recharges et décharges partielles/recharges partielles

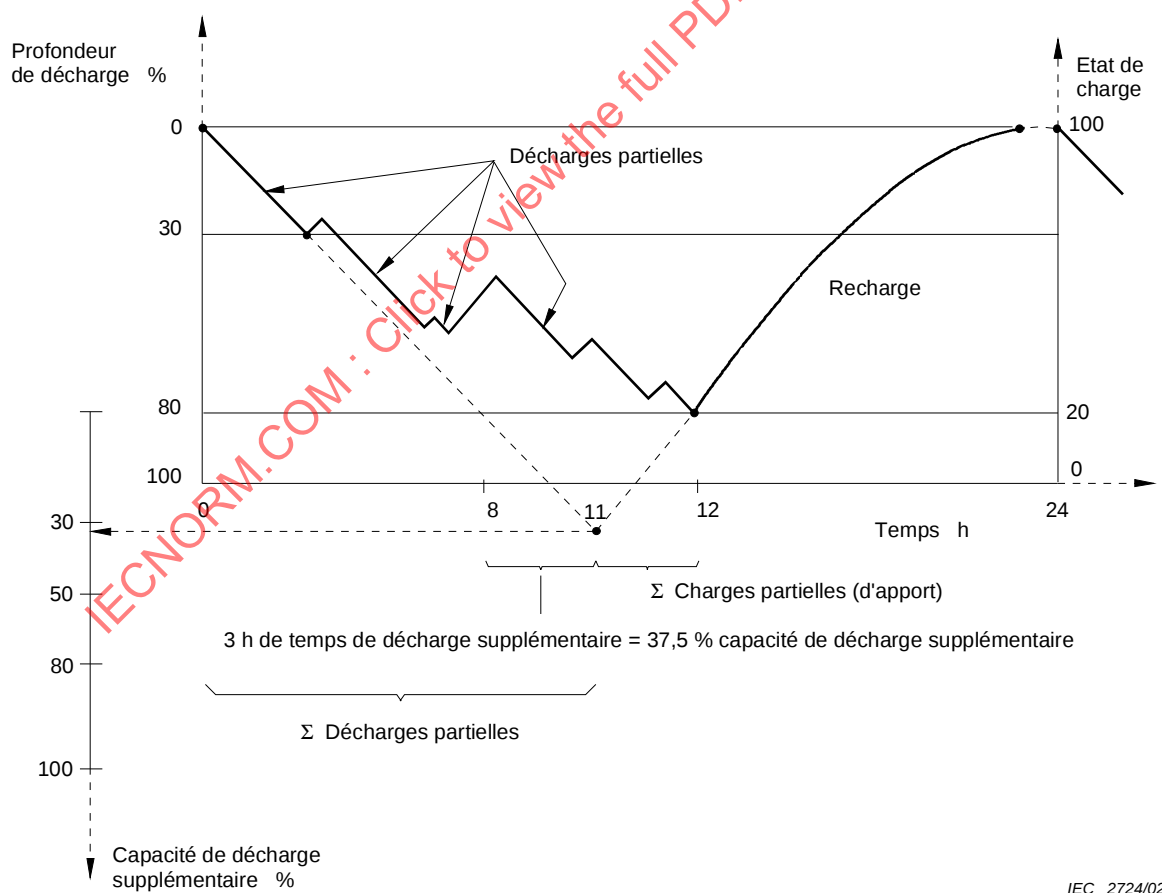


Figure 1b – Décharges partielles/recharges partielles – recharge définitive

Figure 1 – Diagramme typique du service journalier (24 h) d'une batterie

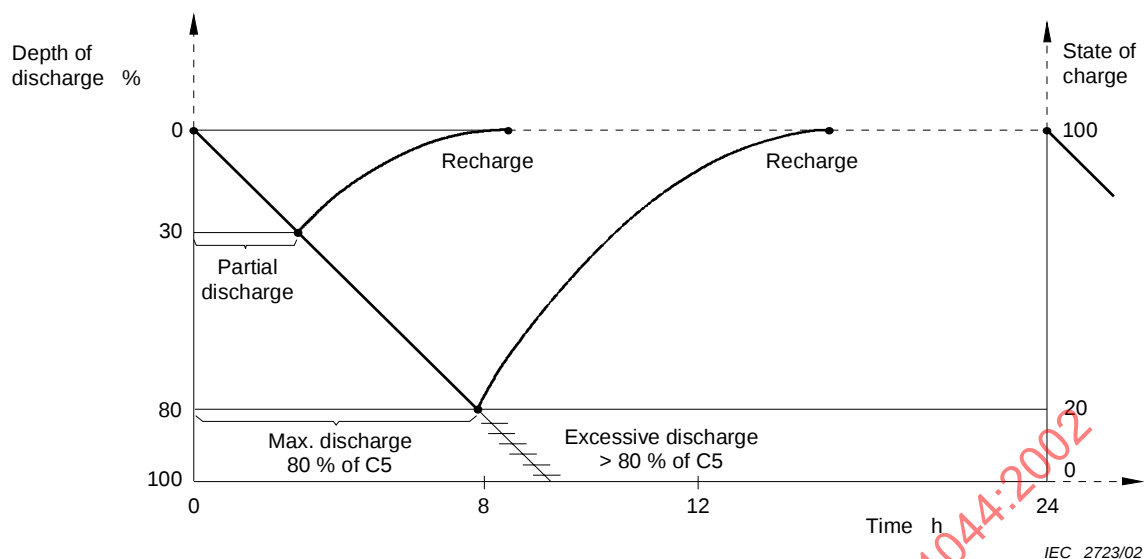


Figure 1a – Discharges/Recharges and partial discharges/partial recharges

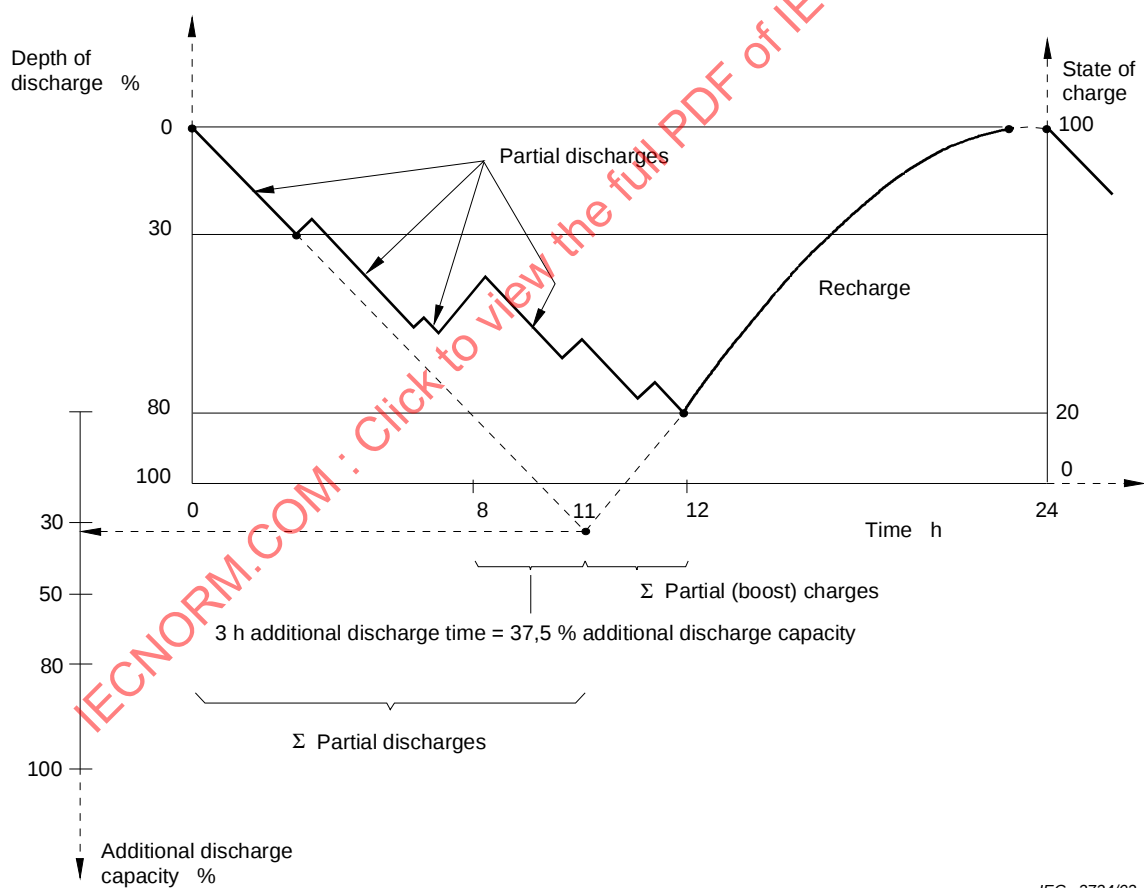


Figure 1b – Partial discharges/partial recharges – final recharge

Figure 1 – Schematic patterns of a 24 h (daily) duty battery duty