

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 254

Première édition — First edition

1967

Batteries de traction au plomb

Lead-acid traction batteries



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

IEC NORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60254:1967

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 254

Première édition — First edition

1967

Batteries de traction au plomb

Lead-acid traction batteries



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de ce livre 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 book 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

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
SECTION UN — GÉNÉRALITÉS	
1. Domaine d'application	6
2. Objet	6
SECTION DEUX — ELECTROLYTE	
3. Composition de l'électrolyte	6
4. Densité de l'électrolyte	6
SECTION TROIS — CARACTÉRISTIQUES	
5. Capacité nominale	6
6. Durée en cycles	8
7. Garantie de durée	8
SECTION QUATRE — ESSAIS	
8. Contrôle des dimensions, du poids et des inscriptions	8
9. Contrôle de la densité de l'électrolyte	8
10. Contrôle de la capacité	8
11. Essai de durée	10
SECTION CINQ — MARQUAGE	
SECTION SIX — APPAREILS DE MESURE	
13. Appareils de mesure électriques	12
14. Thermomètres	12
15. Densimètres	12
ANNEXE — Définition de la batterie complètement chargée	14

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
SECTION ONE — GENERAL	
1. Scope	7
2. Object	7
SECTION TWO — ELECTROLYTE	
3. Composition of the electrolyte	7
4. Specific gravity of the electrolyte	7
SECTION THREE — CHARACTERISTICS	
5. Rated capacity	7
6. Life in cycles	9
7. Life guarantee	9
SECTION FOUR — TESTS	
8. Checking of dimensions, weight and markings	9
9. Checking the specific gravity of the electrolyte	9
10. Checking the capacity	9
11. Life test	11
SECTION FIVE — MARKING	
SECTION SIX — MEASURING INSTRUMENTS	
13. Electrical measuring instruments	13
14. Thermometers	13
15. Hydrometers	13
ANNEXE — Definition of a fully charged battery	15

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

BATTERIES DE TRACTION AU PLOMB

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 cette unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la CEI dans la mesure où les conditions nationales le permettent.
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but.

PRÉFACE

La présente recommandation a été établie par le Comité d'Etudes N° 21 de la CEI: Accumulateurs.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Montreux en 1963. Un projet définitif fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en janvier 1964.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la Publication:

Afrique du Sud	Israël
Allemagne	Italie
Belgique	Norvège
Canada	Pays-Bas
Chine (République Populaire de)	Roumanie
Corée (République de)	Royaume-Uni
Danemark	Tchécoslovaquie
France	Union des Républiques Socialistes Soviétiques

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LEAD-ACID TRACTION BATTERIES

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the I E C 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 this international unification, the I E C expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the I E C recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit.
- 4) The desirability is recognized of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end.

PREFACE

This Recommendation has been prepared by IEC Technical Committee No. 21, Accumulators.

A first draft was discussed at the meeting held in Montreux in 1963. A final draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in January 1964.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Belgium
Canada
China (People's Republic of)
Czechoslovakia
Denmark
France
Germany
Israel

Italy
Korea (Republic of)
Netherlands
Norway
Romania
South Africa
Union of Soviet Socialist Republics
United Kingdom

BATTERIES DE TRACTION AU PLOMB

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

1. **Domaine d'application**

La présente recommandation concerne les batteries de traction au plomb qui sont destinées à être montées sur des véhicules à traction électrique ou des engins de manutention.

2. **Objet**

La présente recommandation a pour objet de fixer, d'une façon générale, les caractéristiques importantes des batteries de traction et leurs modalités d'essai.

SECTION DEUX — ÉLECTROLYTE

3. **Composition de l'électrolyte**

L'électrolyte est constitué par une solution d'acide sulfurique répondant aux spécifications de pureté prescrites pour l'acide sulfurique destiné aux accumulateurs.

4. **Densité de l'électrolyte**

Pour l'exécution des essais prescrits dans la présente recommandation, la densité de l'électrolyte est fixée par le fabricant.

SECTION TROIS — CARACTÉRISTIQUES

Cette partie de la présente recommandation fixe les caractéristiques fonctionnelles de ces batteries.

5. **Capacité nominale**

- 5.1 La capacité nominale C_5 est fixée par le fabricant. Pour déterminer la capacité réelle au régime de 5 h (C_5), on décharge la batterie sous un courant constant de $I = 0,2 C_5$ A, la température de l'électrolyte étant de $+30\text{ }^\circ\text{C}$, jusqu'à ce que la tension aux bornes de la batterie ait atteint la valeur de 1,70 V multipliée par le nombre d'éléments (voir article 10).

La décharge doit être effectuée à une température de l'électrolyte, mesurée dans un élément central, comprise entre $+22\text{ }^\circ\text{C}$ et $+34\text{ }^\circ\text{C}$.

- 5.2 Dans le cas où la température de l'électrolyte diffère de la température de référence de $+30\text{ }^\circ\text{C}$, il y a lieu de ramener la capacité mesurée à la température de référence en utilisant la formule suivante:

$$C_{30\text{ }^\circ\text{C}} = \frac{C_t}{1 + 0,008 (t - 30)}$$

où C_t est la capacité en ampèreheures mesurée à la température moyenne $t\text{ }^\circ\text{C}$, et 0,008 représente le facteur thermique de variation de la capacité de 0,8 % par degré Celsius d'écart entre la température moyenne de la batterie et la température de référence.

LEAD-ACID TRACTION BATTERIES

SECTION ONE — GENERAL

1. Scope

This Recommendation applies to lead-acid traction batteries intended for installation in electric traction vehicles or mechanical handling equipment.

2. Object

The object of this Recommendation is to lay down, in general terms, the main characteristics of traction batteries and methods for their testing.

SECTION TWO — ELECTROLYTE

3. Composition of the electrolyte

The electrolyte shall consist of a solution of sulphuric acid complying with the purity specifications for accumulator acid.

4. Specific gravity of the electrolyte

For the purpose of the tests prescribed in this Recommendation, the specific gravity of the electrolyte shall be laid down by the manufacturer.

SECTION THREE — CHARACTERISTICS

This part of the Recommendation specifies the functional characteristics of these batteries.

5. Rated capacity

- 5.1 The rated capacity C_5 shall be that stated by the manufacturer. In order to determine the actual capacity at the five-hour rate (C_5), the battery is discharged under a constant current of $I = 0.2 C_5$ A, the temperature of the electrolyte being $+30^\circ\text{C}$, until the voltage at the battery terminals has fallen to 1.70 V multiplied by the number of cells (see Clause 10).

The discharge shall be carried out at an electrolyte temperature, measured in a central cell, between $+22^\circ\text{C}$ and $+34^\circ\text{C}$.

- 5.2 In case where the temperature of the electrolyte differs from the reference temperature $+30^\circ\text{C}$, the capacity measured shall be corrected to the reference temperature by using the following formula:

$$C_{30^\circ\text{C}} = \frac{C_t}{1 + 0.008 (t - 30)}$$

where C_t is the capacity in ampere-hours measured at the average temperature $t^\circ\text{C}$, and 0.008 represents the temperature-coefficient of variation of capacity of 0.8% per Celsius degree difference between the average temperature of the battery and the reference temperature.

- 5.3 La batterie mise en service conformément aux prescriptions du fabricant doit fournir au moins 85 % de la valeur de la capacité nominale C_5 .
- 5.4 Pour les batteries de la catégorie A (voir article 6), la capacité nominale C_5 doit être atteinte avant le dixième cycle.

6. **Durée en cycles**

La durée d'une batterie est définie par le nombre de cycles (voir paragraphe 11.3) que celle-ci peut subir, jusqu'au moment où sa capacité tombe à 80 % de la capacité nominale C_5 .

Deux catégories de batteries de traction sont définies:

- les batteries de la catégorie A, pour lesquelles le nombre de cycles prescrit est au moins égal à 1 000;
- les batteries de la catégorie B, pour lesquelles le nombre de cycles prescrit est au moins égal à 500.

7. **Garantie de durée**

Lorsque le fabricant garantit une durée à la batterie, cette garantie suppose que la décharge journalière n'excède pas 80 % de la capacité nominale C_5 .

SECTION QUATRE — ESSAIS

Cette partie de la présente recommandation décrit les différents essais effectués à la réception et l'essai de durée.

8. **Contrôle des dimensions, du poids et des inscriptions**

Les dimensions, le poids et les inscriptions sont contrôlées en ce qui concerne leur correspondance aux normes en vigueur ou aux indications contractuelles.

9. **Contrôle de la densité de l'électrolyte**

La densité de l'électrolyte est contrôlée au moyen de densimètres sur une batterie complètement chargée (voir annexe).

10. **Contrôle de la capacité**

- 10.1 La batterie est mise en service suivant les instructions données par le fabricant. La batterie étant complètement chargée (voir annexe), le niveau et la densité de l'électrolyte de chaque élément sont contrôlés et, s'il y a lieu, réglés.
- 10.2 La batterie est alors soumise à une décharge continue sous un courant constant d'une intensité de $I = 0,20 C_5 A$; la décharge de la batterie est poursuivie jusqu'à ce que la tension ait atteint la valeur de 1,70 V multipliée par le nombre d'éléments.

Le commencement de la décharge doit avoir lieu dans un délai de 1 h à 12 h à partir de la fin de la charge (selon le paragraphe 10.1).

5.3 The battery placed in service in accordance with the manufacturer's instructions shall give at least 85% of the rated capacity C_5 .

5.4 For type A batteries (see Clause 6), the rated capacity shall be reached within ten cycles.

6. Life in cycles

The life of a battery is defined by the number of cycles (see Sub-clause 11.3) obtained before the capacity falls to 80% of the rated capacity C_5 .

There are two categories of traction batteries:

- type A batteries, which are required to give at least 1 000 cycles;
- type B batteries, which are required to give at least 500 cycles.

7. Life guarantee

When the manufacturer guarantees a life for the battery, this guarantee assumes that the daily discharge does not exceed 80% of the rated capacity C_5 .

SECTION FOUR — TESTS

This part of the Recommendation describes the acceptance tests and the life test.

8. Checking of dimensions, weight and markings

Dimensions, weight and markings shall be checked for agreement with the standards in force or with the contractual requirements.

9. Checking the specific gravity of the electrolyte

The specific gravity of the electrolyte shall be checked by means on a hydrometer on the fully charged battery (see Appendix).

10. Checking the capacity

10.1 The battery shall be put into service in accordance with the manufacturer's instructions. With the battery in a fully charged condition (see Appendix), the level and specific gravity of the electrolyte of each cell shall be checked and, if necessary, adjusted.

10.2 The battery shall then be discharged at a continuous current of $I = 0.20 C_5$ A until the voltage at the battery terminals has fallen to 1.70 V multiplied by the number of cells.

The discharge shall commence within 1 h to 12 h from the end of the charge (in accordance with Sub-clause 10.1).

Au cours de la décharge, il y a lieu de contrôler et de noter à intervalles convenables les valeurs suivantes:

- a) la tension aux bornes de la batterie;
- b) l'intensité du courant de décharge;
- c) la température de l'électrolyte.

Après la chute de la tension de la batterie à une valeur moyenne inférieure à 1,90 V par élément, le contrôle de la tension doit être effectué à intervalles de 15 min. Après la chute de la tension de la batterie à une valeur moyenne inférieure à 1,80 V par élément, le contrôle de la tension doit être effectué à intervalles de 5 min.

- 10.3 La durée de la décharge est le temps qui s'est écoulé en heures (nombre t dans la formule ci-dessous) depuis le début de la décharge jusqu'à ce que la tension aux bornes de la batterie atteigne la valeur de 1,70 V multipliée par le nombre d'éléments.

La capacité en ampèreheures à la température $t^{\circ}\text{C}$ est égale à:

$$C_{t^{\circ}\text{C}} = a 0,20 C_5 \text{ Ah}$$

t étant la moyenne des températures initiale et finale de l'électrolyte.

Dans le cas où la valeur moyenne de la température au cours de la décharge s'écarte de la température de référence de $+30^{\circ}\text{C}$, il y a lieu de ramener la capacité mesurée à cette température de $+30^{\circ}\text{C}$ d'après les indications du paragraphe 5.2.

11. Essai de durée

- 11.1 L'essai de durée s'effectue sur des éléments répondant à la prescription du paragraphe 5.3.
- 11.2 Les éléments sont complètement chargés (voir annexe). La charge étant terminée, le niveau et la densité de l'électrolyte de chaque élément sont contrôlés et, s'il y a lieu, réglés.
- 11.3 Les éléments sont ensuite connectés à un appareil où ils sont soumis à une série de décharges et de recharges automatiques successives. La décharge est effectuée pendant 3 h à un courant d'une intensité de $I = 0,25 C_5 \text{ A}$. La charge (suivant immédiatement la décharge) est effectuée pendant 9 h sous un courant d'une intensité moyenne de $I = 0,096 C_5 \text{ A}$, l'intensité en fin de charge étant au plus égale à $I = 0,06 C_5 \text{ A}$.

Les éléments sont soumis à l'essai de durée à la cadence de deux cycles par jour.

Après chaque tranche d'environ cinquante cycles, il y a lieu de soumettre les éléments à un contrôle de la capacité par un essai de capacité selon les termes de l'article 10.

Ce contrôle de capacité terminé, les éléments sont complètement rechargés (voir annexe). L'essai de durée est considéré comme terminé lorsque la valeur de la capacité, mesurée au cours d'une décharge de contrôle effectuée suivant l'article 10 est inférieure à 80 % de la valeur de la capacité nominale C_5 .

Pendant tout l'essai de durée, la température de l'électrolyte doit être maintenue entre $+33^{\circ}\text{C}$ et $+43^{\circ}\text{C}$.

During the discharge, the following values shall be checked and noted at suitable intervals:

- a) the terminal voltage of the battery;
- b) the discharge current;
- c) the temperature of the electrolyte.

When the voltage of the battery has fallen below an average of 1.90 V per cell, the voltage shall be checked at 15 min intervals. When the voltage has fallen below an average 1.80 V per cell, it shall be checked at 5 min intervals.

- 10.3 The duration of discharge is the period of time in hours (value a in the following formula) from the commencement of discharge until the voltage at the battery terminals has fallen to 1.70 V per cell.

The capacity in ampere-hours at a temperature t °C is:

$$C_{t\text{ °C}} = a \cdot 0.20 C_5 \text{ Ah}$$

t being the average value of the initial and final electrolyte temperatures.

If the average temperature during discharge differs from the reference temperature of +30 °C, the measured capacity shall be corrected to +30 °C in accordance with Sub-clause 5.2.

11. Life test

- 11.1 The life test shall be carried out on cells which have satisfied the requirement of Sub-clause 5.3.
- 11.2 The cells shall be fully charged (see Appendix). When fully charged, the level and the specific gravity of each cell shall be checked and, if necessary, adjusted.
- 11.3 The cells shall then be connected to an apparatus which submits them automatically to a series of successive discharges and charges. The discharge is continued for 3 h at a current of $I = 0.25 C_5 \text{ A}$. The recharge (immediately after the discharge) is carried out for 9 h at an average current of $I = 0.096 C_5 \text{ A}$; the current at the end of the charge shall not exceed $I = 0.06 C_5 \text{ A}$.

The life test shall be continued at the rate of two cycles per day.

After each series of approximately fifty cycles, the capacity of the cells shall be tested in accordance with Clause 10.

When this capacity test has been completed, the cells shall be fully recharged (see Appendix). The life test is considered completed when the capacity, measured during a discharge test carried out in accordance with Clause 10, is less than 80% of the rated capacity C_5 .

Throughout the life test, the temperature of the electrolyte shall be maintained between +33 °C and +43 °C.

SECTION CINQ — MARQUAGE

12. Les batteries doivent porter les indications du type des éléments constitutants et de la capacité, et ceci d'une manière lisible et durable.

SECTION SIX — APPAREILS DE MESURE

13. Appareils de mesure électriques

13.1 *Mesure de la tension*

Les appareils de mesure utilisés pour contrôler les tensions doivent être des voltmètres d'une classe de précision égale au moins à 0,5. La résistance des voltmètres utilisés doit être au moins de 300 Ω par volt.

13.2 *Mesure du courant*

Les appareils de mesure utilisés pour contrôler les courants doivent être des ampèremètres d'une classe de précision égale au moins à 1,0.

Le calibre des appareils employés doit être fonction de la grandeur des tensions ou des courants à mesurer. En général, ceci implique que les lectures devront être faites dans le dernier tiers de la graduation.

14. Thermomètres

Pour contrôler les températures, il y a lieu d'utiliser des thermomètres avec une étendue de mesure appropriée et dont la valeur d'une division de l'échelle graduée est égale, au plus, à 1 degré Celsius. La précision d'étalonnage de l'appareil doit être d'au moins $\frac{1}{2}$ degré Celsius.

15. Densimètres

Pour contrôler la densité de l'électrolyte, il y a lieu d'utiliser des densimètres pourvus d'une échelle graduée dont la valeur d'une division est égale, au plus, à 0,005 unité de densité. La précision d'étalonnage de l'appareil doit être d'au moins 0,005 unité de densité.

SECTION FIVE — MARKING

12. The batteries shall carry markings indicating the type and the capacity of the cells. These markings shall be legible and durable.

SECTION SIX — MEASURING INSTRUMENTS

13. **Electrical measuring instruments**

13.1 *Voltage measurements*

The instruments used for measuring voltages shall be voltmeters of an accuracy class equal to at least 0.5. The resistance of the voltmeters used shall be at least 300 Ω per volt.

13.2 *Current measurements*

The instruments used for measuring currents shall be ammeters of an accuracy class equal to at least 1.0.

The range of the instruments used shall be appropriate to the magnitude of the voltage or current to be measured. In general, this implies that readings shall be taken in the last third of the scale.

14. **Thermometers**

Thermometers with an appropriate scale shall be used for measuring temperatures and one division of the graduated scale shall represent at the most 1 Celsius degree. The accuracy of calibration shall not be less than $\frac{1}{2}$ Celsius degree.

15. **Hydrometers**

The specific gravity of the electrolyte shall be measured by hydrometers provided with a graduated scale, one division of which shall represent at the most 0.005 unit of specific gravity. The accuracy of the calibration shall not be less than 0.005 unit of specific gravity.

ANNEXE

DÉFINITION DE LA BATTERIE COMPLÈMENT CHARGÉE

Une batterie est considérée comme complètement chargée lorsque, au cours d'une charge sous une intensité de courant prescrite par le fabricant, les valeurs de la tension et de la densité de l'électrolyte de chaque élément ne se sont pas modifiées d'une façon appréciable pendant 2 h successives à la fin de la charge, compte tenu des variations de température.

Withd2M
IEC NORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60254:1967