

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

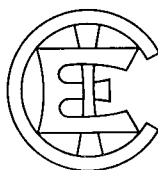
Publication 95-1
Quatrième édition — Fourth edition
1980

Batteries d'accumulateurs de démarrage au plomb

**Première partie: Prescriptions générales
et méthodes d'essai**

Lead-acid starter batteries

**Part 1: General requirements
and methods of test**



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale
1, 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**
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **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 (V.E.I.), 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 V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du V.E.I., 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 117 de la CEI: Symboles graphiques recommandés.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 117 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Autres 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 autres 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**
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), 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 I.E.V. will be supplied on request.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the I.E.V. 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 117: Recommended graphical symbols.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 117, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

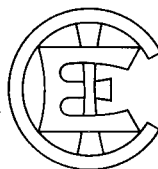
Publication 95-1
Quatrième édition — Fourth edition
1980

Batteries d'accumulateurs de démarrage au plomb
Première partie: Prescriptions générales
et méthodes d'essai

Lead-acid starter batteries
Part 1: General requirements
and methods of test

Mots clés: batteries de démarrage; mesure;
exigences; essais; propriétés.

Key words: starter batteries; measurement;
requirements; testing; properties.



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

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE À LA QUATRIÈME ÉDITION	4
SECTION UN — GÉNÉRALITÉS	
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Objet	6
SECTION DEUX — CLASSIFICATION DES BATTERIES DE DÉMARRAGE	
3. Classification des batteries suivant la nature générale d'utilisation	6
SECTION TROIS — CARACTÉRISTIQUES DÉFINISSANT LES BATTERIES DE DÉMARRAGE	
4. Caractéristiques	8
SECTION QUATRE — GRANDEURS CARACTÉRISTIQUES FONCTIONNELLES	
5. Capacité	8
6. Pouvoir de démarrage	8
7. Acceptance de charge	8
8. Conservation de la charge	8
9. Rétention de l'électrolyte	10
10. Endurance	10
11. Grandeurs caractéristiques complémentaires pour batteries sèches ou à charge conservée	10
SECTION CINQ — EXIGENCES GÉNÉRALES	
12. Marquage	10
SECTION SIX — CONDITIONS GÉNÉRALES D'ESSAI	
13. Appareils de mesure	10
14. Electrolyte pour les essais	12
15. Mise en condition de la batterie avant les essais	12
16. Définition d'une batterie complètement chargée	14
SECTION SEPT — ORDRE D'EXÉCUTION DES ESSAIS	
17. Séquences d'essais sur les batteries en ordre de marche	14
18. Séquences d'essais pour les batteries chargées sèches ou à charge conservée	14
SECTION HUIT — MÉTHODES D'ESSAI	
19. Contrôle de capacité	16
20. Essai du pouvoir de démarrage	16
21. Essai de l'acceptance de charge	18
22. Essai de conservation de la charge	18
23. Essai de rétention de l'électrolyte	18
24. Essai d'endurance en surcharge	20
25. Essai d'endurance en cycles	20
26. Essai de résistance aux vibrations	22
27. Essai du pouvoir de démarrage d'une batterie neuve chargée sèche ou à charge conservée	22
28. Essai du pouvoir de démarrage d'une batterie chargée sèche ou à charge conservée après magasinage à l'état non rempli	24
SECTION NEUF — SPÉCIFICATIONS	
Tableau des spécifications	26

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE TO THE FOURTH EDITION	5
SECTION ONE — GENERAL	
Clause	
1. Scope	7
2. Object	7
SECTION TWO — CLASSIFICATION OF STARTER BATTERIES	
3. Classification of batteries according to the general nature of use	7
SECTION THREE — CHARACTERISTICS DEFINING STARTER BATTERIES	
4. Characteristics	9
SECTION FOUR — FUNCTIONAL CHARACTERISTIC QUANTITIES	
5. Capacity	9
6. Cranking performance	9
7. Charge acceptance	9
8. Charge retention	9
9. Electrolyte retention	11
10. Endurance	11
11. Additional functional characteristic quantities for dry or conserved charge batteries	11
SECTION FIVE — GENERAL REQUIREMENTS	
12. Marking	11
SECTION SIX — GENERAL TEST CONDITIONS	
13. Measuring instruments	11
14. Test electrolyte	13
15. Conditioning of battery before testing	13
16. Definition of a fully-charged battery	15
SECTION SEVEN — ORDER OF PERFORMANCE OF TESTS	
17. Test sequences for activated batteries	15
18. Test sequences for dry-charged or conserved-charge batteries	15
SECTION EIGHT — TEST METHODS	
19. Capacity check	17
20. Cranking performance test	17
21. Charge acceptance test	19
22. Charge retention test	19
23. Electrolyte retention test	19
24. Overcharge endurance test	21
25. Cyclic endurance test	21
26. Vibration test	23
27. Cranking performance test on a new dry-charged or conserved-charge battery	23
28. Cranking performance test on a dry-charged or conserved-charge battery after storage in an unfilled condition	25
SECTION NINE — SPECIFICATIONS	
Specification table	27

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

BATTERIES D'ACCUMULATEURS DE DÉMARRAGE AU PLOMB

Première partie: Prescriptions générales et méthodes d'essai

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CIEI 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 CIEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CIEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CIEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 4) La CIEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand il est déclaré qu'un matériel est conforme à l'une de ses recommandations.

PRÉFACE À LA QUATRIÈME ÉDITION — 1980

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

Cette quatrième édition remplace la troisième édition (1972) de la Publication 95-1 de la CIEI.

Depuis la parution de la troisième édition de la Publication 95-1 de la CIEI en 1972, la Modification N° 1 a été éditée en 1974, suivie du Premier complément, Publication 95-1 A, éditée en 1977.

Les principes de la révision de la Publication 95-1 ont été dressés lors de la réunion de Washington en 1975. Les conclusions de cette réunion ont mené à l'élaboration d'un premier projet constituant un cadre général précisant les grandeurs caractéristiques des batteries de démarrage et décrivant les méthodes d'essai employées pour contrôler ces grandeurs, sans fournir toutefois de valeurs de ces grandeurs, celles-ci devant être indiquées dans une section spéciale de la norme.

Le but était d'arriver à unifier les grandeurs caractéristiques et les méthodes d'essais employées dans différentes régions du monde. La discussion de ce premier projet lors de la réunion de Budapest en 1977 a permis d'établir un deuxième projet en avril 1978.

Entre-temps, des propositions de modifications des valeurs des grandeurs caractéristiques ont été discutées lors des réunions tenues à Varsovie en 1978 et à Toronto en 1979. A la suite de la réunion de Varsovie, un projet, document 21(Bureau Central)210, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en novembre 1978.

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

Afrique du Sud (République d')	Espagne	Royaume-Uni
Allemagne	Etats-Unis d'Amérique	Suède
Belgique	France	Suisse
Canada	Italie	Tchécoslovaquie
Danemark	Pays-Bas	Turquie
Egypte	Pologne	

La section neuf comprend également les valeurs des grandeurs caractéristiques relatives aux batteries prévues pour:

— *Climats tropicaux:*

Un projet, document 21(Bureau Central)223, a été soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en janvier 1979. Les Comités nationaux des pays ci-après se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')	Canada	Roumanie
Allemagne	Danemark	Suède
Australie	Egypte	Suisse
Autriche	France	Tchécoslovaquie
Belgique	Israël	Turquie

— *Climats très froids:*

Un projet, document 21(Bureau Central)224 a été soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en janvier 1979. Les Comités nationaux des pays ci-après se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')	Espagne	Suède
Autriche	France	Suisse
Belgique	Israël	Tchécoslovaquie
Canada	Roumanie	Turquie
Egypte	Royaume-Uni	

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LEAD-ACID STARTER BATTERIES

Part 1: General requirements and methods of test

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.
- 4) The IEC has not laid down any procedure concerning marking as an indication of approval and has no responsibility when an item of equipment is declared to comply with one of its recommendations.

PREFACE TO THE FOURTH EDITION — 1980

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 21: Accumulators.

This fourth edition replaces the third edition (1972) of IEC Publication 95-1.

Since the issue of the third edition of IEC Publication 95-1 in 1972, Amendment No. 1 was issued in 1974, followed by the First Supplement, IEC Publication 95-1 A, which appeared in 1977.

The principles for the revision of Publication 95-1 were laid down at the meeting held in Washington in 1975. The conclusions arrived at at this meeting led to the preparation of a first draft constituting a general outline, giving the characteristic quantities of starter batteries and describing the test methods used to verify these quantities, although without quoting any values for the quantities, which latter were to be given in a special section of the standard.

The aim was to unify the characteristic quantities and test methods used in different parts of the world. Discussion of the first draft at the meeting held in Budapest in 1977 enabled a second draft to be prepared in April 1978.

Meanwhile, proposals for modifications to the values of the characteristic quantities were discussed at the meetings held in Warsaw in 1978, and in Toronto in 1979. As a result of the Warsaw meeting, a draft, Document 21(Central Office)210, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in November 1978.

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

Belgium	Germany	Sweden
Canada	Italy	Switzerland
Czechoslovakia	Netherlands	Turkey
Denmark	Poland	United Kingdom
Egypt	South Africa (Republic of)	United States
France	Spain	of America

Section Nine also includes values for the characteristic quantities of batteries intended for:

— *Tropical climates:*

A draft, Document 21(Central Office)223, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in January 1979. The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Denmark	Romania
Austria	Egypt	South Africa (Republic of)
Belgium	France	Sweden
Canada	Germany	Switzerland
Czechoslovakia	Israel	Turkey

— *Very cold climates:*

A draft, Document 21(Central Office)224 was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in January 1979. The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Austria	France	Sweden
Belgium	Israel	Switzerland
Canada	Romania	Turkey
Czechoslovakia	South Africa (Republic of)	United Kingdom
Egypt	Spain	

BATTERIES D'ACCUMULATEURS DE DÉMARRAGE AU PLOMB

Première partie: Prescriptions générales et méthodes d'essai

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application

La présente norme est applicable aux batteries au plomb, d'une tension nominale de 6 V ou de 12 V, utilisées essentiellement comme source de courant pour le démarrage et l'allumage des moteurs à combustion interne, ainsi que pour les installations auxiliaires des véhicules munis de moteurs à combustion interne. En langage pratique, on désigne ce type de batterie comme «batterie de démarrage».

Cette norme ne s'applique pas aux batteries utilisées pour un autre but, tel que le démarrage des moteurs à combustion interne des autorails.

2. Objet

La présente norme a pour objet de définir des spécifications internationales pour différents groupes de batteries de démarrage:

- suivant la nature générale d'utilisation;
- selon les climats sous lesquels elles sont employées de façon prédominante.

Note. — Il est admis que dans les différentes régions du monde, des spécifications pour batteries de démarrage différentes soient utilisées, faisant l'objet des colonnes spéciales présentées à la section neuf.

SECTION DEUX — CLASSIFICATION DES BATTERIES DE DÉMARRAGE

3. Classification des batteries suivant la nature générale d'utilisation

Selon leurs utilisations, on distingue deux catégories de batteries citées ci-dessous:

- 3.1 *Catégorie A.* — Correspond plus particulièrement aux véhicules de tourisme, véhicules commerciaux légers et utilisations analogues.
- 3.2 *Catégorie B.* — Correspond plus particulièrement aux camions, autobus, taxis, véhicules industriels et engins de travaux publics et utilisations équivalentes.

LEAD-ACID STARTER BATTERIES

Part 1: General requirements and methods of test

SECTION ONE — GENERAL

1. Scope

This standard is applicable to lead-acid (accumulator) batteries with a rated voltage of 6 V or 12 V, used primarily as a source of starting and ignition current for internal combustion engines and also for the auxiliary installations of internal combustion engine vehicles. These batteries are commonly called “starter batteries”.

This standard is not applicable to batteries for other purposes such as the starting of railcar internal combustion engines.

2. Object

The object of this standard is to define international specifications for several groups of starter batteries:

- according to the general type of application;
- according to the climates in which they are predominantly being operated.

Note. — It is recognized that in different areas of the world different standards for starter batteries are well established, and dealt with in the relevant columns of Section Nine.

SECTION TWO — CLASSIFICATION OF STARTER BATTERIES

3. Classification of batteries according to the general nature of use

Two classes of batteries may be distinguished according to their application as follows:

- 3.1 *Class A.* — Corresponds in particular to passenger cars, light commercial vehicles and equivalent applications.
- 3.2 *Class B.* — Corresponds in particular to trucks, buses, taxis, industrial vehicles, machinery used for public works and equivalent applications.

SECTION TROIS — CARACTÉRISTIQUES DÉFINISSANT LES BATTERIES DE DÉMARRAGE

4. Caractéristiques

Une batterie de démarrage est définie par les caractéristiques suivantes:

- *tension nominale*: 6 V ou 12 V;
- *dimensions des batteries et configuration des bornes*: Publication 95-2 de la CIEI (à l'étude);
- *pouvoir de démarrage*: en accord avec l'article 20 de la présente norme.

SECTION QUATRE — GRANDEURS CARACTÉRISTIQUES FONCTIONNELLES

Les grandeurs caractérisant les batteries de démarrage sont citées ci-dessous.

5. Capacité (essai, voir article 19)

La capacité est définie à la température $t_1 \pm 5^\circ\text{C}$. Elle s'exprime en « capacité nominale » ou en « réserve de capacité ».

5.1 Capacité nominale (en ampères-heures)

La capacité nominale C_n est fixée par le fabricant. C'est la quantité d'électricité en ampères-heures qu'une batterie peut débiter avec un courant d'une intensité fixée I_1 jusqu'à une tension finale U déterminée.

5.2 Réserve de capacité nominale (en temps)

La réserve de capacité nominale A_n est fixée par le fabricant. C'est la durée pendant laquelle une batterie peut débiter un courant d'une intensité fixée I_1 jusqu'à une tension finale U déterminée.

6. Pouvoir de démarrage (essai, voir article 20)

C'est l'intensité de décharge I , fixée par le fabricant, de la batterie à basse température t_3 permettant d'obtenir une tension U_1 minimale au bout d'une durée T_1 déterminée.

7. Acceptance de charge (essai, voir article 21)

C'est l'intensité du courant I_3 absorbée par une batterie partiellement déchargée sous une tension constante U_2 (U_3) et à une température t_5 spécifiée.

8. Conservation de la charge (essai, voir article 22)

C'est l'évolution du pouvoir de démarrage d'une batterie à l'état chargé et rempli, laissée en circuit ouvert pendant une durée T_4 spécifiée.

SECTION THREE — CHARACTERISTICS DEFINING STARTER BATTERIES

4. Characteristics

A starter battery is defined by the following characteristics:

- *nominal voltage*: 6 V or 12 V;
- *dimensions of batteries and terminal configuration*: IEC Publication 95-2 (under consideration);
- *cranking performance*: in accordance with Clause 20 of this standard.

SECTION FOUR — FUNCTIONAL CHARACTERISTIC QUANTITIES

The quantities characterizing starter batteries are as follows:

5. Capacity (for test, see Clause 19)

Capacity is defined at a temperature $t_1 \pm 5^\circ\text{C}$. It is expressed either as “nominal capacity” or as “reserve capacity”.

5.1 Nominal capacity (in ampere-hours)

The nominal capacity C_n is fixed by the manufacturer. It is the quantity of electricity in ampere-hours that a battery can supply at a fixed current I_1 down to a specified end voltage U .

5.2 Nominal reserve capacity (in time)

The nominal reserve capacity A_n is specified by the manufacturer. It is the period during which a battery can supply a fixed current I_1 down to a specified end voltage U .

6. Cranking performance (for test, see Clause 20)

The current I specified by the manufacturer and supplied by the battery at a low temperature t_3 which enables a specified minimum voltage U_1 to be reached at the end of a specified period T_1 .

7. Charge acceptance (for test, see Clause 21)

The current I_3 accepted by a partially discharged battery at a constant voltage U_2 (U_3) and specified temperature t_5 .

8. Charge retention (for test, see Clause 22)

The change in the cranking performance of a charged and filled battery left on open circuit for a specified period T_4 .

9. Rétention de l'électrolyte (essai, voir article 23)

C'est l'aptitude de la batterie à retenir l'électrolyte en diverses positions critiques de celle-ci.

10. Endurance

C'est l'aptitude de la batterie à subir des régimes définis sous conditions prescrites.

10.1 Endurance en surcharge (essai, voir article 24)

C'est l'aptitude de la batterie à subir une surcharge définie sous conditions prescrites.

10.2 Endurance en cycles (essai, voir article 25)

C'est l'aptitude de la batterie à subir un certain nombre de cycles de décharge et recharge définis sous conditions prescrites.

10.3 Résistance aux vibrations (essai à l'étude)

C'est l'aptitude de la batterie à résister à des vibrations définies sous conditions prescrites.

11. Grandeurs caractéristiques complémentaires pour batteries sèches ou à charge conservée

11.1 Pouvoir de démarrage à la température t_1 , après activation d'une batterie neuve (essai, voir article 27).

11.2 Pouvoir de démarrage à la température t_1 , d'une batterie neuve, après activation, suite à un magasinage à l'état non rempli (essai, voir article 28).

SECTION CINQ — EXIGENCES GÉNÉRALES

12. Marquage

12.1 La batterie doit porter les indications suivantes:

- la catégorie de la batterie selon la section deux;
- la tension nominale selon la section trois;
- le pouvoir de démarrage selon l'article 20;
- la configuration des bornes selon la section trois.

Note. — Les caractéristiques ci-dessus peuvent être décrites par un code.

12.2 Le marquage mentionné à l'article 12 doit être lisible et durable.

SECTION SIX — CONDITIONS GÉNÉRALES D'ESSAI

13. Appareils de mesure

13.1 Appareils de mesure électriques.

9. **Electrolyte retention** (for test, see Clause 23)

The ability of a battery to retain the electrolyte in various critical positions.

10. **Endurance**

The ability of a battery to undergo specified operating states under specified conditions.

10.1 *Overcharge endurance* (for test, see Clause 24)

The ability of a battery to undergo a specified overcharge under specified conditions.

10.2 *Cyclic endurance* (for test, see Clause 25)

The ability of a battery to undergo a certain number of specified charge and discharge cycles under specified conditions.

10.3 *Vibration resistance* (test under consideration)

The ability of a battery to resist specified vibrations under specified conditions.

11. **Additional functional characteristic quantities for dry or conserved charge batteries**

11.1 Cranking performance at a temperature t_{11} of a new battery after activation (for test, see Clause 27).

11.2 Cranking performance at a temperature t_{13} of a new battery after activation following storage in an unfilled condition (for test, see Clause 28).

SECTION FIVE — GENERAL REQUIREMENTS

12. **Marking**

12.1 Battery shall be marked so as to show:

- class of battery in accordance with Section Two;
- nominal voltage in accordance with Section Three;
- cranking performance in accordance with Clause 20;
- configuration of terminals in accordance with Section Three.

Note. — The above characteristics may be designated by a code.

12.2 The markings listed in Clause 12 shall be legible and durable.

SECTION SIX — GENERAL TEST CONDITIONS

13. **Measuring instruments**

13.1 Electrical measuring instruments.

13.1.1 *Calibre des appareils*

Le calibre des appareils employés doit être fonction de la grandeur des tensions ou des courants à mesurer. Cela implique que les lectures soient faites dans le dernier tiers de la graduation.

13.1.2 *Mesure de la tension*

Les appareils de mesure utilisés pour contrôler les tensions doivent être des voltmètres d'une classe de précision égale à 1 ou supérieure. La résistance des voltmètres utilisés doit être au moins de 300 Ω/V .

13.1.3 *Mesure du courant*

Les appareils de mesure utilisés pour contrôler les courants doivent être d'une classe de précision égale à 1 ou supérieure. L'ensemble ampèremètre, shunt et cordons doit être d'une classe de précision égale à 1 ou supérieure.

13.2 *Mesure de la température*

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 K. La précision d'étalonnage de l'appareil doit être d'au moins 0,5 K.

13.3 *Mesure de la densité*

Pour contrôler les densités d'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 de 0,005 unité de densité ou supérieure.

13.4 *Mesure de la durée*

Les instruments utilisés pour contrôler les durées doivent être gradués en secondes, minutes et heures. Leur précision doit être d'au moins ± 1 s par heure.

14. **Electrolyte pour les essais**

14.1 La densité de l'électrolyte utilisé pour tous les essais, batterie chargée, niveau de l'électrolyte de la valeur spécifiée par le fabricant et température égale à 25 °C, est celle prescrite par le fabricant; au cas où cette prescription ferait défaut, la densité de 1,280 sera utilisée.

14.2 Pour les besoins de ces essais, l'électrolyte est maintenu au niveau recommandé par le fabricant pour l'état de charge complète.

14.3 La pureté de l'électrolyte ou de l'eau ajoutée est sujette à la réglementation régionale.

15. **Mise en condition de la batterie avant les essais**

Sauf indication contraire, par exemple activation des batteries chargées sèches, tous les essais sont exécutés sur des batteries neuves complètement chargées (voir l'article 16).

13.1.1 *Rating of instruments*

The rating of the instruments used shall be a function of the magnitude of the voltages and currents to be measured. This implies that the readings should be in the last third of the scale.

13.1.2 *Voltage measurement*

The instruments used for measuring voltages shall be voltmeters having an accuracy class of 1 or better. The resistance of the voltmeters shall be at least 300 Ω/V .

13.1.3 *Current measurement*

The instruments used for current measurement shall be ammeters having an accuracy class of 1 or better. The assembly of ammeter, shunt and leads shall have an overall accuracy of Class 1 or better.

13.2 *Temperature measurement*

The thermometers used for measuring temperatures shall have an appropriate range and the value of each scale division shall not be greater than 1 K. The accuracy of the calibration of the instruments shall be not less than 0.5 K.

13.3 *Specific gravity measurement*

The specific gravity of the electrolyte should be measured with hydrometers furnished with a graduated scale of which the value of each division is equal to at most 0.005 units of specific gravity. The accuracy of calibration shall be to 0.005 units of specific gravity or better.

13.4 *Time measurement*

The instruments used for measuring time shall be graduated in seconds, minutes and hours. They shall have an accuracy of at least ± 1 s per hour.

14. **Test electrolyte**

14.1 The specific gravity of the electrolyte used for all the tests, with the battery fully charged and the electrolyte level being as specified by the manufacturer, at a temperature of 25 °C, shall be that specified by the manufacturer; in the absence of such a specification, a specific gravity of 1.280 shall be used.

14.2 For the purposes of the tests, the electrolyte shall be maintained at the level recommended by the manufacturer for the fully-charged state.

14.3 The purity of the electrolyte or of the added water shall be as specified in regional regulations.

15. **Conditioning of battery before testing**

Unless otherwise stated, as for example in the activation of dry-charged batteries, all tests shall be carried out on new, fully-charged batteries (see Clause 16).

16. Définition d'une batterie complètement chargée

Une batterie est considérée comme complètement chargée lorsque, sous un courant de charge d'intensité $0,01 I^*$, la tension à ses bornes et la densité de l'électrolyte ne varient pas de façon appréciable au cours de deux heures consécutives à la fin de la période de charge, compte tenu des variations de la température. Au cours de cette charge, la température de l'électrolyte mesurée dans l'un des éléments centraux doit être maintenue entre 15 °C et 35 °C.

Les densités et les niveaux de l'électrolyte doivent être ajustés aux valeurs prescrites par le fabricant lorsque les éléments bouillonnent et que les tensions se sont stabilisées.

SECTION SEPT — ORDRE D'EXÉCUTION DES ESSAIS

Il est nécessaire d'observer deux séquences d'essais pour les batteries en ordre de marche (livrées en ordre de marche ou livrées chargées sèches ou à charge conservée à l'état non rempli et activées suivant les instructions du fabricant) et deux séquences particulières d'essais pour les batteries chargées sèches ou à charge conservée à l'état non rempli.

17. Séquences d'essais sur les batteries en ordre de marche

Au cours de ces séquences, les batteries doivent atteindre les valeurs spécifiées à la section neuf.

17.1 Séquence d'essai du premier lot:

- contrôle de la capacité (voir article 19);
- essai du pouvoir de démarrage (voir article 20);
- contrôle de la capacité (voir article 19);
- essai du pouvoir de démarrage (voir article 20);
- contrôle de la capacité (optionnel) (voir article 19);
- essai d'endurance en surcharge, éventuellement en cycles (voir articles 24 et 25).

17.2 Séquence d'essais du deuxième lot:

- essai d'acceptance de charge (voir article 21);
- essai de conservation de la charge (voir article 22);
- essai de rétention de l'électrolyte (voir article 23);
- essai de résistance aux vibrations (à l'étude).

18. Séquences d'essais pour les batteries chargées sèches ou à charge conservée

18.1 Séquence d'essais du premier lot:

- essai du pouvoir de démarrage initial d'une batterie chargée sèche ou à charge conservée (voir article 27);
- contrôle de la capacité (voir article 19).

Continuer éventuellement par les essais des séquences indiquées aux paragraphes 17.1.

* Voir articles 6 et 20.

16. Definition of a fully-charged battery

A battery is considered as being fully charged when, at a charging current of $0.01 I^*$, the voltage across its terminals and the specific gravity of the electrolyte do not vary appreciably during two consecutive hours at the end of the charging period, account being taken of temperature variations. During this charge, the electrolyte temperature shall be maintained between $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ and $35\text{ }^{\circ}\text{C}$, measured in one of the central cells.

The specific gravity and level of the electrolyte shall be made up to the values specified by the manufacturer when the cells bubble and the voltage are stabilized.

SECTION SEVEN — ORDER OF PERFORMANCE OF TESTS

It is necessary to have two test sequences for batteries ready for use (supplied ready for use or supplied dry-charged or with conserved charge in an empty state and activated in accordance with the manufacturer's instructions), and two special test sequences for dry-charged or conserved-charge batteries in an empty state.

17. Test sequences for activated batteries

During these sequences the batteries shall attain the values specified in Section Nine.

17.1 Test sequence for the first batch:

- capacity check (Clause 19);
- cranking performance test (Clause 20);
- capacity check (Clause 19);
- cranking performance test (Clause 20);
- capacity check (optional) (Clause 19);
- overcharge endurance test, possibly cyclic (Clauses 24 and 25).

17.2 Test sequence for the second batch:

- charge acceptance test (Clause 21);
- charge retention test (Clause 22);
- electrolyte retention test (Clause 23);
- vibration test (under consideration).

18. Test sequences for dry-charged or conserved-charge batteries

18.1 Test sequence for the first batch:

- cranking performance test on a new dry-charged or conserved-charge battery (Clause 27);
- capacity check (Clause 19).

Continue if necessary by the test sequences given in Sub-clause 17.1.

* See Clauses 6 and 20.

18.2 Séquence d'essais du deuxième lot:

- essai du pouvoir de démarrage d'une batterie chargée sèche ou à charge conservée après magasinage à l'état non rempli (voir article 28).

SECTION HUIT — MÉTHODES D'ESSAI

19. Contrôle de capacité

19.1 Le contrôle est effectué sur une batterie complètement chargée conformément à l'article 16.

19.2 La batterie à la température $t_1 \pm 5^\circ\text{C}$, mesurée dans un élément central, est mise en décharge continue sous un courant I_1 , jusqu'à la tension U en moyenne par élément.

On note la durée T de la décharge et la température de l'électrolyte t_2 dans un élément central lors de l'arrêt de la décharge. La durée de la décharge T doit être ramenée à la température de référence $t^\circ\text{C}$.

La correction s'effectue en appliquant la formule suivante:

$$T_c = T[1 - Z(t_f - t)]$$

où:

T_c est la durée corrigée

T est la durée mesurée

t_f est la température finale en degrés Celsius

Z est le coefficient de température.

- 19.3 a) La capacité réelle C en ampères-heures est le produit du courant I_1 en ampères par la durée corrigée T_c exprimée en heures, elle doit être égale ou supérieure à la capacité nominale C_n .
- b) La réserve de capacité réelle A est la durée corrigée T_c en minutes; elle doit être égale ou supérieure à la réserve de capacité nominale A_n .

Note. — L'essai terminé, la batterie doit être rechargée conformément à l'article 16.

20. Essai du pouvoir de démarrage (d'une batterie en ordre de marche)

20.1 L'essai est effectué sur une batterie complètement chargée conformément à l'article 16.

20.2 La batterie est mise à refroidir à une température $t_3 \pm 1^\circ\text{C}$, mesurée dans un élément central. La mise en température doit se faire dans un délai compris entre 24 h et 48 h, y compris une période de stabilisation de 8 h à la température d'essai.

20.3 La batterie est déchargée sous le courant I indiqué par le fabricant pendant une durée T_1 . La tension finale U_1 doit être égale ou supérieure à la valeur indiquée dans la colonne correspondante du tableau de la section neuf.

Note. — L'essai terminé, laisser la batterie se réchauffer à la température ambiante et la recharger complètement immédiatement après, selon l'article 16.

18.2 Test sequence for the second batch:

- cranking performance test on a dry-charged or conserved-charge battery after storage in an unfilled condition (Clause 28).

SECTION EIGHT — TEST METHODS

19. Capacity check

19.1 The capacity check is carried out on a fully-charged battery in accordance with Clause 16.

19.2 The battery, at a temperature $t_1 \pm 5^\circ\text{C}$, measured in a central cell, is discharged continuously at a current I_1 down to a voltage U average per cell.

The discharge time T and the electrolyte temperature t_2 in a central cell at the end of the discharge are noted. The discharge time T must be corrected to the reference temperature $t^\circ\text{C}$.

This correction is applied by means of the following formula:

$$T_c = T[1 - Z(t_f - t)]$$

where:

T_c is the corrected time

T is the measured time

t_f is the final temperature in degrees Celsius

Z is the temperature coefficient.

- 19.3 a) The true capacity C in ampere hours is the product of current I_1 in amperes by the corrected time T_c in hours, and shall be equal to or greater than the nominal capacity C_n .
- b) The true reserve capacity A is the corrected time T_c in minutes, and shall be equal to or greater than the nominal reserve A_n .

Note. — When the test is finished, the battery should be recharged in accordance with Clause 16.

20. Cranking performance test (on an activated battery)

20.1 The test is carried out on a fully-charged battery in accordance with Clause 16.

20.2 The battery is allowed to cool to a temperature $t_3 \pm 1^\circ\text{C}$, measured in a central cell. Temperature conditioning shall take place over a period of from 24 h to 48 h, including a stabilization period of 8 h at the test temperature.

20.3 The battery is discharged at a current I as stated by the manufacturer for a time T_1 . The final voltage U_1 shall be equal to or greater than the value given in the relevant column of the table in Section Nine.

Note. — When the test is completed, the battery should be allowed to regain ambient temperature and then fully recharged immediately afterwards, in accordance with Clause 16.

21. Essai de l'acceptance de charge

21.1 La batterie ne doit avoir subi aucun autre essai auparavant.

Si la batterie est fournie en ordre de marche, la charger selon l'article 16.

Si la batterie est en état chargé sec ou à charge conservée, la mettre en service selon les instructions du fabricant.

21.2 La batterie dont la température de l'électrolyte t_4 mesurée dans un élément central est comprise entre 20 °C et 32 °C est déchargée pendant T_2 sous un courant I_2 .

21.3 Moins de 5 min après la fin de cette décharge, la batterie est placée dans une chambre froide jusqu'à ce que la température de l'électrolyte mesurée dans un élément central atteigne la valeur $t_5 \pm 1$ °C. La mise en température doit se faire dans un délai compris entre 24 h et 48 h, y compris une période de 8 h de stabilisation à la température d'essai.

21.4 La batterie étant à la température ambiante $t_5 \pm 1$ °C est chargée sous une tension constante $U_2 \pm 0,05$ V pour une batterie de 6 V et $U_3 \pm 0,1$ V pour une batterie de 12 V.

Au bout d'une durée T_3 , noter l'intensité I_3 en ampères du courant de charge. Cette valeur I_3 , considérée comme étant l'acceptance de charge, doit être égale ou supérieure à la valeur indiquée dans la colonne correspondante du tableau de la section neuf.

22. Essai de conservation de la charge

22.1 L'essai est effectué sur une batterie complètement chargée conformément à l'article 16.

22.2 Après avoir essuyé la surface afin d'enlever toute trace d'électrolyte, la batterie est conservée pendant T_4 à la température $t_6 \pm 2$ °C mesurée dans un élément central.

22.3 La batterie est alors ramenée à la température t_7 mesurée dans un élément central. La mise en température doit se faire dans un délai compris entre 24 h et 48 h, y compris une période de 8 h de stabilisation à la température d'essai.

22.4 La batterie est mise en décharge continue sous un courant I_4 . L'intensité de courant est maintenue à $\pm 1\%$ près pendant la décharge. Au bout de T_5 de décharge, mesurer la tension U_4 moyenne par élément. Cette tension doit être égale ou supérieure à la valeur indiquée dans la colonne correspondante du tableau de la section neuf.

Note. — L'essai terminé, la batterie doit être rechargée conformément à l'article 16.

23. Essai de rétention de l'électrolyte

23.1 L'essai est effectué sur une batterie complètement chargée conformément à l'article 16.

23.2 La batterie est laissée à circuit ouvert pendant une durée T_6 .

23.3 Le niveau de l'électrolyte dans chaque élément est à nouveau ajusté s'il y a lieu.

23.4 La batterie est alors mise en charge sous un courant I_5 pendant T_7 . Toutes les surfaces sont ensuite nettoyées afin d'éliminer toute trace d'électrolyte.

21. Charge acceptance test

21.1 The battery shall not have undergone any previous test.

If the battery is delivered ready for use, charge it in accordance with Clause 16.

If the battery is supplied dry-charged or with conserved charge, it should be put into service in accordance with the manufacturer's instructions.

21.2 With an electrolyte temperature t_4 of 20 °C to 32 °C measured in a central cell, the battery is discharged for T_2 at a current I_2 .

21.3 Less than 5 min after the end of this discharge, the battery is placed in a cold chamber until the electrolyte temperature measured in a central cell has fallen to $t_5 \pm 1$ °C. This temperature conditioning shall take place over a period of 24 h to 48 h, including a stabilization period of 8 h at the test temperature.

21.4 The battery, at an ambient temperature $t_5 \pm 1$ °C, is charged at a constant voltage $U_2 \pm 0.05$ V for a 6 V battery and $U_3 \pm 0.1$ V for a 12 V battery.

After a period T_3 , the value I_3 of the charging current in amperes is noted. This value I_3 , regarded as being the charge acceptance, shall be equal to or greater than the value given in the relevant column of the table in Section Nine.

22. Charge retention test

22.1 The test is carried out on a fully-charged battery in accordance with Clause 16.

22.2 After wiping the surface in order to remove any traces of electrolyte, the battery is kept for T_4 at a temperature $t_6 \pm 2$ °C, measured in a central cell.

22.3 The battery is then brought to a temperature t_7 , measured in a central cell. This temperature conditioning shall take place over a period of 24 h to 48 h, including a stabilization period of 8 h at the test temperature.

22.4 The battery is then discharged continuously at a current I_4 . This current shall be maintained to within $\pm 1\%$ during the discharge. After T_5 discharge, the average voltage U_4 per cell is measured. This voltage shall be equal to or greater than the value given in the relevant column of the table in Section Nine.

Note. — When the test is completed, the battery should be recharged in accordance with Clause 16.

23. Electrolyte retention test

23.1 The test is carried out on a fully-charged battery in accordance with Clause 16.

23.2 The battery is allowed to stand on open circuit for a period T_6 .

23.3 The electrolyte level in each cell is again adjusted, if necessary.

23.4 The battery is then charged at a current I_5 for a period T_7 . All surfaces are then cleaned to remove any electrolyte.

- 23.5 La batterie est ensuite basculée en avant, en arrière, sur les deux côtés, à des intervalles de temps égaux ou supérieurs à T_8 entre chaque basculement, dans les conditions suivantes:
- a) la batterie est basculée de 0,8 rd à partir de la verticale en 1 s au maximum;
 - b) la batterie est maintenue dans cette position pendant 3 s;
 - c) la batterie est ramenée en position verticale en 1 s au maximum.
- 23.6 L'essai effectué suivant le paragraphe 23.5 doit être terminé dans une période T_9 suivant la fin de la période de charge mentionnée au paragraphe 23.4.
- 23.7 Aucune trace d'électrolyte ne doit être constatée ni sur les surfaces extérieures de la batterie, ni sur ses bornes et pièces d'obturation.

24. Essai d'endurance en surcharge

- 24.1 L'essai est effectué sur une batterie complètement chargée conformément à l'article 16.
- 24.2 La batterie est placée dans une cuve d'eau à la température t_8 et chargée pendant T_{10} sous un courant constant I_6 . Le bac de la batterie ne doit pas émerger de plus de 25 mm dans la cuve. Si plusieurs batteries sont placées dans la cuve, la distance minimale entre elles et les parois de la cuve doit être d'au moins 25 mm. Les niveaux de l'électrolyte dans les éléments sont à ajuster tous les jours.
- 24.3 Après cette période de surcharge, la batterie reste en circuit ouvert, dans le bain d'eau à la température $t_8 \pm 2^\circ\text{C}$ pendant une durée T_{11} .
- 24.4 Au bout de ce temps et toujours à la température $t_8 \pm 2^\circ\text{C}$, la batterie est soumise, sans recharge préalable, à une décharge rapide au courant I_7 poursuivie jusqu'à la tension U_5 par élément en moyenne. Noter la durée de cette décharge. Cette durée doit être égale ou supérieure à la valeur T_{12} indiquée dans la colonne correspondante du tableau de la section neuf.
- 24.5 A la fin de la décharge rapide, la batterie a accompli *une unité de surcharge*. Elle est alors soumise à l'unité suivante de surcharge sans recharge préalable.
- 24.6 Le nombre d'*unités de surcharge* L à prendre en compte s'arrête avec la dernière unité dans laquelle la durée de décharge rapide est au moins égale à T_{12} .

Ce nombre L doit être au moins égal au nombre indiqué dans la colonne correspondante du tableau de la section neuf.

Note. — Après cet essai, la batterie ne doit être soumise à aucun autre essai.

25. Essai d'endurance en cycles

- 25.1 L'essai est effectué sur une batterie complètement chargée conformément à l'article 16.

- 23.5 The battery is then tilted in the forward, backward, and both side directions at intervals of not less than T_8 between each tilting, under the following conditions:
- a) the battery is tilted through 0.8 rd from the vertical during a maximum period of 1 s;
 - b) the battery is maintained in this position for 3 s;
 - c) the battery is restored to the vertical position during a maximum period of 1 s.
- 23.6 The test carried out in accordance with Sub-clause 23.5 shall be completed within a period T_9 after the termination of the charging period in accordance with Sub-clause 23.4.
- 23.7 There shall be no electrolyte visible on the external surface of the battery or its terminals and caps.

24. Overcharge endurance test

- 24.1 The test is carried out on a fully-charged battery in accordance with Clause 16.
- 24.2 The battery is placed in a trough of water at a temperature t_8 and charged for T_{10} at a constant rate I_6 . The battery container shall project not more than 25 mm above the surface of the water. If several batteries are placed in the trough, the minimum distance between the batteries and between the batteries and the walls of the trough shall be at least 25 mm. The electrolyte levels in the cells shall be readjusted daily.
- 24.3 After this overcharge period, the battery remains on open circuit in the trough at a temperature $t_8 \pm 2^\circ\text{C}$ for a period T_{11} .
- 24.4 At the end of this time, and still at a temperature $t_8 \pm 2^\circ\text{C}$, the battery is subjected, without previous recharging, to a rapid discharge test at a current I_7 down to an average voltage per cell U_5 . The duration of this discharge is noted. This duration shall be equal to or greater than the value T_{12} given in the relevant column of the table in Section Nine.
- 24.5 When the rapid discharge test is terminated, the battery has accomplished *one unit of overcharge*. It is then subjected to the following unit of overcharge, without previous recharging.
- 24.6 The number of *units of overcharge* L to be counted is that containing the last unit of which the duration of rapid discharge is at least equal to T_{12} .

This number L shall be at least equal to the number given in the relevant column of the table in Section Nine.

Note. — After this test, the battery should not be subjected to any other test.

25. Cyclic endurance test

- 25.1 The test is carried out on a fully-charged battery in accordance with Clause 16.

25.2 La batterie est alors connectée à un appareil qui les soumet à des séries de cycles comprenant chacun :

- une décharge d'une durée T_{13} au courant d'une intensité I_8 ;
- une charge suivant immédiatement la décharge d'une durée T_{14} au courant I_9 .

Pendant toute la durée des essais, la batterie est immergée dans une cuve pleine d'eau à la température $t_8 \pm 2^\circ\text{C}$, comme il est indiqué au paragraphe 24.2.

25.3 Après une série de P cycles, la batterie est déconnectée du circuit d'endurance et abandonnée pendant T_{15} en circuit ouvert.

Immédiatement après, elle est soumise à une décharge rapide au régime I_{10} , jusqu'à une tension U_6 par élément en moyenne et ensuite rechargée suivant l'article 16.

L'ensemble des P cycles, T_{15} de circuit ouvert, la décharge rapide au courant I_{10} et la recharge consécutive, constitue *une unité d'essai d'endurance en cycles*.

25.4 La dernière unité d'essai d'endurance en cycles est modifiée par rapport à celle indiquée dans le paragraphe 25.2. Après les P cycles et l'abandon de T_{15} en circuit ouvert, la batterie, sans avoir été rechargée, doit être amenée à la température de l'électrolyte $t_9 \pm 1^\circ\text{C}$ mesurée dans un élément central (d'une manière identique au paragraphe 20.2). La batterie est ensuite déchargée au courant I_{11} . Cette décharge est poursuivie jusqu'à une tension finale U_7 par élément en moyenne.

25.5 L'essai dure au total R unités d'endurance en cycles. Dans la dernière, la durée de la décharge à froid (voir le paragraphe 20.3) ne doit pas être inférieure à la valeur T_{16} indiquée dans la colonne correspondante du tableau de la section neuf.

Note. — Après cet essai, la batterie ne doit être soumise à aucun autre essai.

26. Essai de résistance aux vibrations

A l'étude.

27. Essai du pouvoir de démarrage d'une batterie neuve chargée sèche ou à charge conservée

27.1 L'essai est réalisé sur une batterie neuve, moins de T_{17} après sa livraison, et dont le magasinage a été effectué dans un local à température ambiante $t_{10} \pm 10^\circ\text{C}$ avec une humidité relative ne dépassant pas la valeur H_1 .

27.2 Placer la batterie et de l'électrolyte d'une densité de $1,28 \pm 0,01$ ou de la densité spécifiée par le fabricant dans une enceinte à la température $t_{11} \pm 1^\circ\text{C}$ pendant au moins 18 h.

27.3 Sortir la batterie de l'enceinte, la remplir immédiatement avec l'électrolyte à la même température t_{11} .

27.4 Laisser au repos pendant T_{18} après la fin du remplissage.

25.2 The battery is connected to a device where they undergo a series of cycles each comprising:

- a discharge for T_{13} at a current I_8 ;
- a charge immediately following this discharge during T_{14} at a current I_9 .

Throughout the whole test period, the battery is immersed in a trough of water at a temperature $t_8 \pm 2^\circ\text{C}$, as stated in Sub-clause 24.2.

25.3 After a series of P cycles, the battery is disconnected from the endurance circuit and allowed to remain on open circuit for T_{15} .

Immediately after this, the battery is subjected to a rapid discharge test at I_{10} down to an average voltage U_6 per cell, and then recharged in accordance with Clause 16.

The whole sequence of P cycles, T_{15} on open circuit, the rapid discharge at a current of I_{10} and the subsequent recharge constitutes together *one unit of cycle endurance*.

25.4 The last unit of cyclic endurance is modified with respect to that described in Sub-clause 25.2 in that after P cycles and T_{15} on open circuit, the battery, without being recharged, is brought to an electrolyte temperature $t_9 \pm 1^\circ\text{C}$ measured in a central cell (in a manner identical to that described in Sub-clause 20.2). The battery is then discharged at a current I_{11} down to an average final voltage U_7 per cell.

25.5 The test lasts for a total of R units of cyclic endurance. During the last unit, the cold discharge time (see Sub-clause 20.3) shall not be less than T_{16} s, this value being given in the relevant column of the table in Section Nine.

Note. — After this test, the batteries should not be subjected to any other tests.

26. Vibration test

Under consideration.

27. Cranking performance test on a new dry-charged or conserved-charge battery

27.1 The test is carried out on a new battery less than T_{17} after delivery, and which has been stored at an ambient temperature $t_{10} \pm 10^\circ\text{C}$ with a relative humidity not exceeding the value H_1 .

27.2 The battery and electrolyte at a specific gravity of 1.28 ± 0.01 or at the specific gravity specified by the manufacturer is placed in an enclosure at a temperature $t_{11} \pm 1^\circ\text{C}$ for at least 18 h.

27.3 The battery is then removed from the enclosure and immediately filled with electrolyte at the same temperature t_{11} .

27.4 The battery is allowed to rest for T_{18} after filling.

- 27.5 Décharger la batterie au courant I_{12} . Noter la tension moyenne par élément, U_8 , au bout de T_{19} de décharge. Cette tension doit être supérieure à la valeur indiquée dans la colonne correspondante du tableau de la section neuf.

Note. — Après cette décharge, la batterie doit être rechargée conformément à l'article 16. Elle peut être alors soumise aux mêmes essais que les batteries livrées en ordre de marche.

28. Essai du pouvoir de démarrage d'une batterie chargée sèche ou à charge conservée après magasinage à l'état non rempli

- 28.1 La batterie chargée sèche ou à charge conservée est emmagasinée en respectant les conditions indiquées par le fabricant, pendant T_{20} , à une température ambiante $t_{12} \pm 10^\circ\text{C}$, l'humidité relative ne dépassant pas H_1 , indiquée au paragraphe 27.1.

- 28.2 Placer la batterie et de l'électrolyte d'une densité de $1,28 \pm 0,01$ ou de la densité prescrite par le fabricant, dans une enceinte à la température $t_{13} \pm 1^\circ\text{C}$ pendant au moins 18 h.

- 28.3 Sortir la batterie de l'enceinte, la remplir immédiatement avec l'électrolyte à la même température t_{13} .

- 28.4 Laisser au repos pendant T_{21} après la fin du remplissage.

- 28.5 Décharger la batterie au courant I_{13} .

Noter la tension moyenne par élément, U_9 , au bout de T_{22} de décharge. Cette tension doit être supérieure à la valeur indiquée dans la colonne correspondante du tableau de la section neuf.

Note. — Après cette décharge, la batterie doit être rechargée conformément à l'article 16.

- 27.5 The battery is discharged at a current I_{12} . The average voltage per cell of U_8 is noted after T_{19} discharge. This voltage shall be greater than the value given in the relevant column of the table in Section Nine.

Note. — After this discharge, the battery should be recharged in accordance with Clause 16. It can then be subjected to the same tests as batteries supplied ready for use.

28. Cranking performance test on a dry-charged or conserved-charge battery after storage in an unfilled condition

- 28.1 The dry-charged or conserved-charge battery is stored under the conditions stated by the manufacturer for T_{20} at an ambient temperature $t_{12} \pm 10^\circ\text{C}$ and a relative humidity not exceeding H_1 , indicated in Sub-clause 27.1.

- 28.2 The battery and electrolyte at a specific gravity of 1.28 ± 0.01 or at the specific gravity stated by the manufacturer is placed in an enclosure at a temperature $t_{13} \pm 1^\circ\text{C}$ for at least 18 h.

- 28.3 The battery is then removed from the enclosure and immediately filled with electrolyte at the same temperature t_{13} .

- 28.4 The battery is allowed to rest for T_{21} after filling.

- 28.5 The battery is discharged at a current I_{13} .

The average voltage per cell U_9 is noted after T_{22} discharge. This voltage shall be greater than the value given in the relevant column of the table in Section Nine.

Note. — After this discharge, the battery should be recharged in accordance with Clause 16.