



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Lead-acid starter batteries –
Part 6: Batteries for micro-cycle applications**

**Batteries d'accumulateurs de démarrage au plomb –
Partie 6: Batteries pour applications microcycles**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.220.20

ISBN 978-2-8322-7366-1

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms, definitions, abbreviated terms and symbols.....	7
3.1 Terms and definitions.....	7
3.2 Abbreviated terms and symbols	7
4 Designation of batteries for micro-cycle applications – Electrolyte density and open circuit voltage	8
4.1 Designation according to type.....	8
4.2 Electrolyte density and open circuit voltage.....	8
5 Condition on delivery	8
6 General requirements	9
6.1 Identification, labelling	9
6.1.1 General	9
6.1.2 The identification of manufacturer or supplier	9
6.1.3 Nominal voltage: 12 V.....	9
6.1.4 Capacity or reserve capacity and nominal cranking current.....	9
6.1.5 Production date code	9
6.1.6 Safety labelling.....	9
6.1.7 Recycling labelling.....	9
6.1.8 Identification of start and stop.....	9
6.1.9 Valve-regulated batteries.....	9
6.2 Marking of the polarity	9
6.3 Fastening of the battery	10
7 Functional characteristics	10
7.1 Electrical characteristics	10
7.2 Mechanical characteristics	11
8 General test conditions.....	11
8.1 Sampling of batteries	11
8.2 Charging method – Definition of a fully charged battery	11
8.3 Test equipment.....	11
8.3.1 Measuring instruments.....	11
8.3.2 Water bath.....	11
8.3.3 Environmental chamber	11
8.4 Test sequence	11
9 Tests methods.....	13
9.1 20 h capacity check C_e	13
9.2 Reserve capacity check RC_e	13
9.3 Cranking performance test.....	13
9.3.1 Cranking performance test – Standard temperature (-18 °C).....	13
9.3.2 Cranking performance test – Very cold climates	14
9.4 Charge acceptance tests	14
9.4.1 Charge acceptance 1 (at 0 °C).....	14
9.4.2 Specific charge acceptance tests for batteries for micro-cycle applications (at 25 °C).....	14
9.5 Charge retention test	19

9.6	Endurance test for batteries	19
9.6.1	Corrosion test.....	19
9.6.2	Cycling test 50 % DoD	19
9.6.3	Cycling test 17,5 % DoD	19
9.6.4	Micro-cycles test, start and stop cycle endurance test	20
9.7	Vibration resistance test	23
9.8	Electrolyte retention test	23
10	Requirements	23
Annex A (normative)	Specific requirements for measuring equipment capability	26
A.1	Equipment requirements for the dynamic charge acceptance test DCA (see 9.4.2, OPTION B).....	26
A.2	Equipment requirements for the micro-hybrid test MHT (see 9.6.4, OPTION B)	26
Annex B (normative)	Flow chart of DCA test procedure.....	27
Bibliography	31
Figure 1	– Sub-phases of the DCR_{SS} part: 90 s drive phases (steps 45 to 51)	19
Figure B.1	– DCA_{pp} = DCA pulse profile.....	27
Figure B.2	– DCR_{SS} = DCA real world simulation with stop/start	28
Figure B.3	– Trip first part.....	29
Figure B.4	– Trip second part.....	30
Table 1	– Test/battery OPTION A	12
Table 2	– Test/battery OPTION B	13
Table 3	– DCA – Pre-cycling	15
Table 4	– DCA – Charge acceptance qDCA procedure.....	16
Table 5	– DCA – DCA_{pp} procedure.....	16
Table 6	– DCA – DCR_{SS} part	18
Table 7	– Endurance 17,5 % DoD – Cycling units	20
Table 8	– Battery preparation.....	21
Table 9	– Micro-cycle.....	22
Table 10	– Check-up after cycling	22
Table 11	– Data evaluation	23
Table 12	– Summary of requirements OPTION A	24
Table 13	– Summary of requirements OPTION B	25
Table A.1	– Equipment requirements	26
Table A.2	– Equipment requirements	26

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LEAD-ACID STARTER BATTERIES –

Part 6: Batteries for micro-cycle applications

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). 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. 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 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 IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60095-6 has been prepared by IEC technical committee 21: Secondary cells and batteries.

The text of this International Standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
21/1013/FDIS	21/1018/RVD

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

This document has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts in the IEC 60095 series, published under the general title *Lead-acid starter batteries*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific document. At this date, the document will be

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

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

LEAD-ACID STARTER BATTERIES –

Part 6: Batteries for micro-cycle applications

1 Scope

This part of IEC 60095 is applicable to lead-acid batteries with a nominal voltage of 12 V, used primarily as power source for the starting of internal combustion engines (ICE), lighting and also for auxiliary equipment of ICE vehicles. These batteries are commonly called "starter batteries".

The batteries within the scope of this document are used for micro-cycle applications in vehicles which can also be called start-stop (or stop-start, idling-stop system, micro-hybrid or idle-stop-and-go) applications. In cars with this special capability, the internal combustion engine is switched off during a complete vehicle stop, during idling with low speed or during idling where there is no need to support the vehicle movement by the internal combustion engine. During the phases in which the engine is switched off, most of the electric and electronic components of the car are supplied by the battery without support of the alternator. In addition, in most cases an additional regenerative braking (recuperation or regeneration of braking energy) function is installed. The batteries under these applications are stressed in a completely different way compared to classical starter batteries. Aside from these additional properties, these batteries need to crank the ICE and support the lighting and also auxiliary functions in a standard operating mode with the support of the alternator when the internal combustion engine is switched on. All batteries within this scope fulfil basic functions, which are tested under the application of IEC 60095-1.

This document specifies the general requirements and methods of test specific to lead-acid batteries used for micro-cycle applications.

This document is applicable to batteries for the following purposes:

- lead-acid batteries of the dimensions according to IEC 60095-2 for vehicles with the capability to automatically switch off the ICE during vehicle operation either in standstill or when moving ("start-stop");
- lead-acid batteries of the dimensions according to IEC 60095-2 for vehicles with start-stop applications with the capability to recover braking energy or energy from other sources.

Li-ion technology is excluded from this document.

NOTE The applicability of this document also for batteries according to IEC 60095-4 is under consideration.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60050-482, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 482: Primary and secondary cells and batteries*

IEC 60095-1:2018, *Lead-acid starter batteries – Part 1: General requirements and methods of test*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	34
1 Domaine d'application	36
2 Références normatives	36
3 Termes, définitions, acronymes et symboles.....	37
3.1 Termes et définitions	37
3.2 Abréviations et symboles	38
4 Désignation des batteries pour applications microcycles – Masse volumique de l'électrolyte et tension de circuit ouvert.....	38
4.1 Désignation des différents types de batteries	38
4.2 Masse volumique de l'électrolyte et tension de circuit ouvert.....	39
5 Conditions de livraison	39
6 Exigences générales	39
6.1 Identification, étiquetage	39
6.1.1 Généralités	39
6.1.2 Identification du fabricant ou du fournisseur.....	39
6.1.3 Tension nominale: 12 V	39
6.1.4 Capacité ou capacité de réserve et courant nominal de décharge rapide à froid	39
6.1.5 Code de date de production.....	39
6.1.6 Étiquetage de sécurité	39
6.1.7 Étiquetage relatif au recyclage.....	39
6.1.8 Identification du système start and stop	39
6.1.9 Batteries étanches à soupape.....	40
6.2 Marquage de la polarité	40
6.3 Fixation de la batterie	40
7 Caractéristiques fonctionnelles	40
7.1 Caractéristiques électriques.....	40
7.2 Caractéristiques mécaniques	41
8 Conditions générales d'essais	41
8.1 Échantillonnage des batteries	41
8.2 Méthode de charge – Définition d'une batterie complètement chargée	41
8.3 Équipement d'essai.....	42
8.3.1 Appareils de mesure	42
8.3.2 Bain d'eau	42
8.3.3 Enceinte climatique	42
8.4 Séquences des essais	42
9 Méthodes d'essai.....	44
9.1 Contrôle de la capacité 20 h C_e	44
9.2 Contrôle de la capacité de réserve RC_e	44
9.3 Essai du pouvoir de démarrage.....	44
9.3.1 Essai du pouvoir de démarrage – Température normale (–18 °C)	44
9.3.2 Essai du pouvoir de démarrage – Climats très froids	45
9.4 Essais d'acceptance de charge	45
9.4.1 Acceptance de charge 1 (à 0 °C)	45
9.4.2 Essais d'acceptance spécifique de charge pour applications microcycles (à 25 °C).....	45
9.5 Essai de conservation de charge	50

9.6	Essai d'endurance pour batteries	50
9.6.1	Essai de corrosion	50
9.6.2	Essai de cyclage avec 50 % de profondeur de décharge (DoD)	50
9.6.3	Essai de cyclage avec 17,5 % de profondeur de décharge (DoD)	50
9.6.4	Essai de microcycles, essai d'endurance de cycle de type start-stop	51
9.7	Essai de résistance aux vibrations	54
9.8	Essai de rétention d'électrolyte	54
10	Exigences.....	54
Annexe A (normative) Exigences particulières relatives à l'aptitude des appareils de mesure		57
A.1	Exigences relatives à l'essai d'acceptance de charge dynamique (DCA) (voir 9.4.2, OPTION B).....	57
A.2	Exigences relatives à l'essai microhybride MHT (voir 9.6.4, OPTION B).....	57
Annexe B (normative) Organigramme de la procédure d'essai DCA		58
Bibliographie.....		64
Figure 1 – Sous-phases de la partie DCRss: phases d'entraînement de 90 s (étapes 45 à 51)		50
Figure B.1 – DCA_{pp} = profil des impulsions DCA.....		58
Figure B.2 – DCR_{SS} = Simulation d'acceptance de charge dynamique (DCA) en situation réelle start-stop		60
Figure B.3 – Déclenchement première partie		61
Figure B.4 – Déclenchement deuxième partie		63
Tableau 1 – Essai/batterie OPTION A.....		43
Tableau 2 – Essai/batterie OPTION B.....		44
Tableau 3 – DCA – Cyclage préalable.....		46
Tableau 4 – DCA – Procédure d'acceptance de charge $qDCA$		47
Tableau 5 – DCA – Procédure DCA_{pp}		47
Tableau 6 – DCA – Partie DCRss		49
Tableau 7 – Endurance avec 17,5 % de DoD – Unités de cyclage.....		51
Tableau 8 – Préparation des batteries		52
Tableau 9 – Microcycle		53
Tableau 10 – Contrôle après cyclage		53
Tableau 11 – Évaluation des données.....		54
Tableau 12 – Résumé des exigences OPTION A		55
Tableau 13 – Résumé des exigences OPTION B		56
Tableau A.1 – Exigences relatives aux équipements.....		57
Tableau A.2 – Exigences relatives aux équipements.....		57

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

BATTERIES D'ACCUMULATEURS DE DÉMARRAGE AU PLOMB –

Partie 6: Batteries pour applications microcycles

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 60095-6 a été établie par le comité d'études 21 de l'IEC: Accumulateurs.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
21/1013/FDIS	21/1018/RVD

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

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60095, publiées sous le titre général *Batteries d'accumulateurs de démarrage au plomb*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives au document recherché. A cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

BATTERIES D'ACCUMULATEURS DE DÉMARRAGE AU PLOMB –

Partie 6: Batteries pour applications microcycles

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60095 est applicable aux batteries d'accumulateurs au plomb d'une tension nominale de 12 V utilisées principalement comme sources d'alimentation pour le démarrage des moteurs à combustion interne, ainsi que pour l'éclairage et les installations auxiliaires des véhicules équipés de moteur à combustion interne. Dans le langage courant, ce type de batteries est appelé "batterie de démarrage".

Les batteries relevant du domaine d'application du présent document sont utilisées sur des véhicules "microhybridés" intégrant un système de type start-stop et/ou un système de récupération d'énergie dans lesquels la batterie est soumise à des sollicitations de type "microcyclage". Sur les automobiles possédant cette capacité spéciale, le moteur à combustion interne est coupé à l'arrêt complet du véhicule, au ralenti à faible vitesse ou au ralenti lorsqu'il n'est pas nécessaire que le moteur à combustion interne assure le déplacement du véhicule. Lors des phases au cours desquelles le moteur est coupé, la plupart des composants électriques et électroniques de l'automobile sont alimentés par la batterie sans le soutien de l'alternateur. De plus, dans la plupart des cas, une fonction supplémentaire de freinage par récupération (récupération ou régénération de l'énergie de freinage) est installée. Dans ces applications, les batteries sont soumises à des contraintes tout à fait différentes de celles qui s'exercent sur les batteries de démarrage de type classique. Outre ces propriétés supplémentaires, il y a lieu que ces batteries assurent le démarrage du moteur à combustion interne et l'éclairage, ainsi que des fonctions auxiliaires selon un mode de fonctionnement classique avec le soutien de l'alternateur quand le moteur à combustion interne est en marche. Toutes les batteries relevant de ce domaine d'application assurent des fonctions de base qui sont soumises à l'essai en application de l'IEC 60095-1.

Le présent document spécifie les exigences générales et les méthodes d'essai spécifiques aux batteries au plomb utilisées pour les applications microcycles.

Les applications de ces batteries sont les suivantes:

- batteries au plomb de dimensions conformes à l'IEC 60095-2 pour les véhicules capables de couper automatiquement le moteur à combustion interne pendant le fonctionnement du véhicule, qu'il soit immobile ou en mouvement ("start-stop");
- batteries au plomb de dimensions conformes à l'IEC 60095-2 pour les véhicules destinés aux applications start-stop et capables de récupérer l'énergie de freinage ou l'énergie provenant d'autres sources.

La technologie lithium-ion ne relève pas du domaine d'application du présent document.

NOTE La possibilité que le présent document s'applique aussi aux batteries conformes à l'IEC 60095-4 est à l'étude.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60050-482, *Vocabulaire Électrotechnique International – Partie 482: Piles et accumulateurs électriques*

IEC 60095-1:2018, *Batteries d'accumulateurs de démarrage au plomb – Partie 1: Exigences générales et méthodes d'essais*

IEC 60095-2, *Batteries d'accumulateurs de démarrage au plomb – Partie 2: Dimensions des batteries et dimensions et marquage des bornes*