

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Lead-acid starter batteries –
Part 7: General requirements and methods of test for motorcycle batteries**

**Batteries d'accumulateurs de démarrage au plomb –
Partie 7: Exigences générales et méthodes d'essais pour les batteries de
motocycles**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60095-7:2019



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2019 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigendum or an amendment might have been published.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and once a month by email.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: sales@iec.ch.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

67 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et une fois par mois par email.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

67 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Lead-acid starter batteries –
Part 7: General requirements and methods of test for motorcycle batteries**

**Batteries d'accumulateurs de démarrage au plomb –
Partie 7: Exigences générales et méthodes d'essais pour les batteries de
motocycles**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.220.20

ISBN 978-2-8322-7367-8

**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 and definitions	6
4 Designation of starter batteries	7
4.1 Battery designation of starter batteries	7
4.2 Electrolyte density and open circuit voltage	7
4.3 Terminal	7
4.4 Size	7
5 Condition on delivery	7
5.1 VRLA battery	7
5.2 Flooded battery	8
6 General requirements	8
6.1 Identification and labelling	8
6.1.1 General	8
6.1.2 The identification of manufacturer or supplier	8
6.1.3 Nominal voltage: 12 V or 6 V	8
6.1.4 Capacity $C_{10,e}$ (Ah) and nominal cranking current I_{CC} (A) at -18 °C (see 7.1)	8
6.1.5 Production date code	8
6.1.6 Safety labelling	8
6.1.7 Recycling labelling	8
6.1.8 Valve-regulated batteries	9
6.2 Marking of the polarity	9
7 Functional characteristics	9
7.1 Electrical characteristics	9
7.2 Mechanical characteristics	10
8 General test conditions	10
8.1 Sampling of batteries	10
8.2 Charging of batteries	10
8.3 Test equipment	10
8.3.1 Measuring instruments	10
8.3.2 Water bath	10
8.3.3 Environmental chamber	10
8.4 Test sequence	10
8.4.1 Batteries filled and charged	10
8.4.2 Dry-charged or conserved-charge batteries	11
9 Tests methods	11
9.1 10 h capacity check $C_{10,e}$	11
9.2 Cranking performance test	12
9.3 Charge acceptance test	12
9.4 Charge retention test	12
9.5 Endurance test for batteries (cycling test)	13
9.6 Water consumption test	13
9.7 Vibration resistance test	14

9.8 Cranking performance for dry-charged (or conserved-charge) batteries after activation	14
10 Requirements	14
Annex A (normative) Battery size	16
A.1 Battery size for VRLA battery	16
A.2 Battery size for flooded battery	17
Bibliography	20
Figure 1 – Designation of the position for measurement.....	7
Table 1 – Charging method	10
Table 2 – Test sequence.....	11
Table 3 – Summary of requirements	15
Table A.1 – Battery size for VRLA battery	16
Table A.2 – First letter for each battery type	16
Table A.3 – Size codes for each battery dimension	17
Table A.4 – Battery size for 6 V flooded battery	17
Table A.5 – Battery size for 12 V flooded battery	18

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60095-7:2019

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LEAD-ACID STARTER BATTERIES –**Part 7: General requirements and methods
of test for motorcycle batteries****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 60095-7 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
21/1014/FDIS	21/1019/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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60095-7:2019

LEAD-ACID STARTER BATTERIES –

Part 7: General requirements and methods of test for motorcycle batteries

1 Scope

This part of IEC 60095 is applicable to lead-acid batteries used primarily as a power source for the starting of internal combustion engines, lighting and ignition (SLI) of motorcycles and other power sport vehicles. The nominal voltage is 12 V or 6 V.

Test definitions and criteria in this document are for batteries with a nominal voltage of 12 V only. For batteries with a nominal voltage of 6 V, all voltages have to be divided by two.

The other power sports vehicles covered in this document are snowmobiles, personal water crafts and all-terrain vehicles.

This document is not applicable to batteries for other purposes, such as the back-up power sources, auxiliary equipment of internal combustion engine vehicles and e-bikes.

This document specifies:

- general requirements;
- size, essential functional characteristics, relevant test methods and results required.

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*

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment* (available at <http://www.graphical-symbols.info/equipment>)

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60050-482 apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

4 Designation of starter batteries

4.1 Battery designation of starter batteries

For VRLA batteries, flooded batteries, dry charged batteries (or conserved charge batteries), AGM batteries, and gel batteries, refer to IEC 60095-1.

4.2 Electrolyte density and open circuit voltage

For electrolyte density and open circuit voltage, refer to IEC 60095-1.

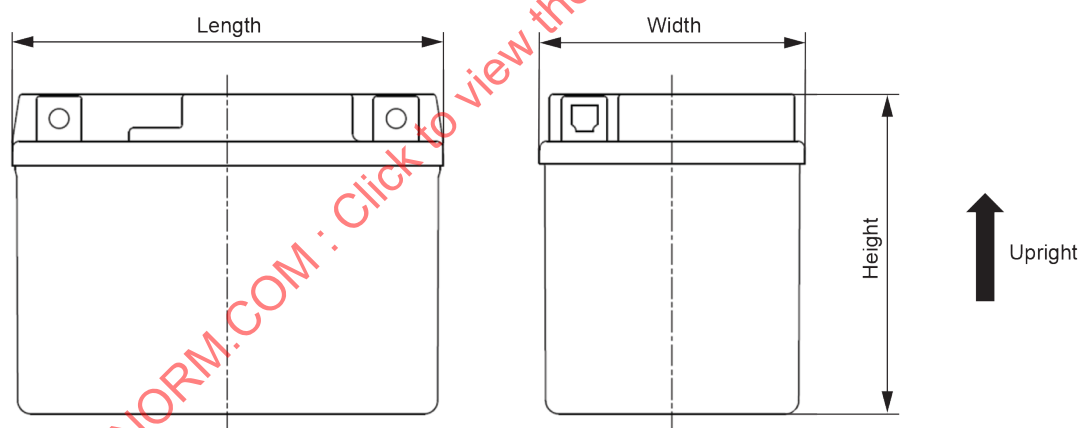
4.3 Terminal

The standard terminal shall be manufactured using lead alloy, and for a battery having a bolt and nut, the terminal shall be mounted. However, for a battery whose outside dimensions are small, a lead wire type may be used instead of a terminal. As regards this lead wire, an electric wire, and as a wire covering colour, red shall be used for the positive polarity side and black for the negative polarity one.

4.4 Size

As regards the size, the outside dimensions shown in Table 1 for VRLA batteries and Tables A.4 and A.5 for flooded batteries (see Annex A), shall be measured using a length meter.

The designation of the position in which the outside dimensions are measured is shown in Figure 1.



IEC

Figure 1 – Designation of the position for measurement

5 Condition on delivery

5.1 VRLA battery

The battery is normally supplied in a state ready for use. For these batteries, the electrolyte is not accessible and, therefore, its density cannot be checked.

The battery may be supplied in a dry-charged (or charge-conserved) state not filled with electrolyte. These batteries shall be supplied, by the manufacturer, with a bottle of electrolyte of specific strength and volume. The density of the acid to fill these batteries before use (unless otherwise recommended by the manufacturer) shall be: 1,32 kg/l $\pm$ 0,01 kg/l at 25 °C for valve regulated batteries.

5.2 Flooded battery

The battery may be supplied:

- in a state ready for use
- in a dry-charged (or charge-conserved) state not filled with electrolyte. The density of the acid to fill these batteries before use (unless otherwise recommended by the manufacturer) shall be:
 - 1,28 kg/l $\pm$ 0,01 kg/l at 25 °C.

Any other manufacturer instruction for handling after filling and before first usage shall be considered.

6 General requirements

6.1 Identification and labelling

6.1.1 General

Batteries according to this document shall bear the characteristics described from 6.1.2 to 6.1.8 on at least one of their sides or on the top surface.

6.1.2 The identification of manufacturer or supplier

The name of the manufacturer or supplier shall be indicated.

6.1.3 Nominal voltage: 12 V or 6 V

The nominal voltage of 6 V or 12 V shall be indicated.

6.1.4 Capacity $C_{10,e}$ (Ah) and nominal cranking current I_{cc} (A) at –18 °C (see 7.1)

Label size: The capacity $C_{10,e}$ (Ah) and the cold cranking current I_{cc} (A) shall be displayed on a separate label or as text on a combined label (e.g. together with additional information of the producer or type mark). The size of the label shall be at least 3 % of the largest side of the battery. The height of the characters should be at least 3 mm. The label shall be fixed on one of the four sides or on the lid. A multiple labelling is allowed.

Instead of labels, silk printing or similar methods for marking can be used as well. Designated marking areas with corresponding sizes should be realized.

The battery designed for lighting application only is not required to be marked with the value of nominal cranking current.

6.1.5 Production date code

Subclause 6.1.5 of IEC 60095-1:2018 is applicable.

6.1.6 Safety labelling

Subclause 6.1.6 of IEC 60095-1:2018 is applicable.

6.1.7 Recycling labelling

Subclause 6.1.7 of IEC 60095-1:2018 is applicable.

6.1.8 Valve-regulated batteries

Subclause 6.1.8 of IEC 60095-1:2018 is applicable.

6.2 Marking of the polarity

The batteries shall be marked with signs for both polarities that have to be positioned near the terminals.

The marking of the positive terminals shall take the form of the symbol "+". It shall be in accordance with IEC 60417-5005:2002-10.

The negative terminal shall take the form of the symbol "-". It shall be in accordance with IEC 60417-5006:2002-10.

7 Functional characteristics

7.1 Electrical characteristics

7.1.1 The 10 h capacity of a starter battery is defined for a temperature of $25\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.

The 10 h nominal capacity C_n may be indicated by the manufacturer.

The 10 h nominal capacity C_n is the electric charge in ampere hours (Ah) that a battery can supply with a current:

$$I_n = C_n / 10\text{ h (A)}$$

until the terminal voltage falls to $U_f = 10,50\text{ V}$.

The effective 10 h capacity $C_{10,e}$ shall be determined by discharging a battery with constant current I_n to $U_f = 10,50\text{ V}$ (see 9.1). The resultant discharge time, in hours, is used for the verification of C_n .

7.1.2 The cranking performance is the discharge current I_{cc} as indicated by the manufacturer, which a battery can supply (see 9.2).

7.1.3 The charge acceptance is expressed as the current I_{ca} which a partially discharged battery accepts at 0 °C and a constant voltage of $14,40\text{ V}$ (see 9.3).

7.1.4 The charge retention is defined as the cold cranking performance of the charged and filled battery after storage on open circuit under defined conditions of temperature and time (see 9.4).

7.1.5 The endurance test represents the ability of a battery to perform repeated discharge and recharge cycles and long rest periods on open circuit. This ability shall be tested by a series of cycles and rest periods under specified conditions after which the cold cranking performance shall be determined (see 9.5).

7.1.6 Water consumption: maintenance-free service of a battery requires a low rate of water decomposition through overcharge (see 9.6).

VRLA batteries have a very low water consumption and are not intended to receive additional water.

7.2 Mechanical characteristics

Vibration resistance represents the ability of a battery to maintain service under periodic or irregular acceleration forces. Minimum requirements shall be verified by a test (see 9.7).

8 General test conditions

8.1 Sampling of batteries

Regarding the sampling of batteries, refer to 8.1 of IEC 60095-1:2018.

8.2 Charging of batteries

Batteries shall be considered as fully charged if they have undergone the charging procedures. Prior to the first capacity test, the battery charge shall be limited to 16 h.

If not specified differently by the battery manufacturer, the batteries that will be tested according to this document shall be charged according to Table 1.

Table 1 – Charging method

Battery type	Voltage U_c	Current	Time	Remarks
VRLA batteries	14,80 V $\pm$ 0,05 V	2,5 I_{10}	24 h (16 h) ^{a)}	
Flooded batteries	16,00 V $\pm$ 0,05 V	2,5 I_{10}	24 h (16 h) ^{a)}	

^{a)} After cranking performance test and prior to first capacity check

If necessary, the environmental control system shall be used instead of the water bath.

8.3 Test equipment

8.3.1 Measuring instruments

Regarding the measuring instruments, refer to 8.3.1 of IEC 60095-1:2018.

8.3.2 Water bath

Regarding the water bath, refer to 8.3.2 of IEC 60095-1:2018.

8.3.3 Environmental chamber

Regarding the environmental chamber, refer to 8.3.3 of IEC 60095-1:2018.

8.4 Test sequence

8.4.1 Batteries filled and charged

a) Initially, the batteries are subjected to the following series of tests:

- first $C_{10,e}$ check;
- first cranking performance test;
- second $C_{10,e}$ check;
- second cranking performance test;
- third $C_{10,e}$ check;
- third cranking performance test.

b) It is not necessary to complete the sequence if the specified values are achieved on the first or second test.

The tests according to Table 2 shall be carried out only if the batteries have complied with the tests mentioned in a), and no more than one week after completion of the said tests.

Table 2 – Test sequence

Step	Test		Battery				
		Reference	1	2	3	4	5
0	Cranking performance for dry-charged batteries	8.4.2, 9.8	✓	✓	✓	✓	✓
1	Initial charge prior to test	8.2	✓	✓	✓	✓	✓
2	1 st 10 h capacity	9.1	✓	✓	✓	✓	✓
3	1 st cranking performance	9.2	✓	✓	✓	✓	✓
4	2 nd 10 h capacity	9.1	✓	(✓)	(✓)	(✓)	(✓)
5	2 nd cranking performance	9.2	(✓)	(✓)	(✓)	(✓)	(✓)
6	3 rd 10 h capacity	9.1	✓	(✓)	(✓)	(✓)	(✓)
7	3 rd cranking performance	9.2	(✓)	(✓)	(✓)	(✓)	(✓)
8	Charge acceptance	9.3	✓				
9	Charge retention	9.4		✓			
10	Endurance tests	9.5			✓		
11	Water consumption	9.6				✓	
12	Vibration resistance	9.7					✓
Key ✓ test to be fulfilled. (✓) test to be fulfilled only if the previous identical test carried out failed.							

For batteries used only for lighting with no cranking performance required, the cranking performance test shall be replaced by a discharge at the current of $10 I_{10}$ in the test sequence step 9, 10 and 12 of Table 2.

8.4.2 Dry-charged or conserved-charge batteries

- Initially, the batteries are subjected to the initial cranking performance test after being filled with electrolyte (see 9.8).
- The tests according to Table 2 shall be carried out only if the batteries have complied with the test mentioned in a) and no more than one week after that test.

9 Tests methods

9.1 10 h capacity check $C_{10,e}$

Throughout the duration of the tests, the battery shall be placed in a water bath at a temperature of $25\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, according to 8.3.2. If necessary, the environmental control system (refer to 8.3.3) shall be used instead of the water bath.

The battery shall be discharged with the current I_n (calculated according to 7.1.1) kept constant at $\pm 2\%$ of the nominal value until the terminal voltage falls to $10,50\text{ V} \pm 0,05\text{ V}$. The duration t (h) of the discharge shall be recorded. The beginning of the discharge shall take place between 1 h to 5 h after the completion of charging according to 8.2.

The capacity $C_{10,e}$ is as follows:

$$C_{10,e} = t \times I_n \quad (\text{Ah}).$$

9.2 Cranking performance test

The tests shall be carried out as follows:

Step 1: After a rest period of up to 24 h after preparation according to 8.2, the battery shall be placed in a cooling environmental chamber with (forced) air circulation at a temperature of $-18\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ until the temperature in one of the middle cells has reached $-18\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$.

NOTE It is generally accepted that the required temperature is achieved after a minimum period of 16 h in the environmental chamber.

Step 2: The battery shall then be discharged within 2 min after the cooling with nominal cold cranking current I_{CC} (see 7.1.2) for 30 s. This current shall be kept constant to within $I_{CC} \pm 0,5\%$ during the discharge.

Step 3: After 30 s discharge, the terminal voltage $U_{30\text{ s}}$ shall also be recorded and the current shall be cut off.

9.3 Charge acceptance test

The tests shall be carried out on fully charged batteries in accordance with 8.2, as follows:

Step 1: The battery shall be placed in a water bath at a temperature of $25\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, according to 8.3.2. If necessary, the environmental control system (refer to 8.3.3) shall be used instead of the water bath.

Step 2: The battery shall be discharged at a current I_0 :

$$I_0 = C_{10,e} / 10\text{ h (A) for 5 h.}$$

The value $C_{10,e}$ shall be taken as the maximum value $C_{10,e}$ of the three previous discharges according to 9.1.

Step 3: Immediately after the discharge, the battery shall be cooled at a temperature of $0\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ for a minimum of 20 h.

Step 4: At this temperature of $0\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$, the battery shall be charged at a constant voltage of $14,40\text{ V} \pm 0,10\text{ V}$.

After 10 min, the charging current I_{ca} shall be recorded.

9.4 Charge retention test

The tests shall be carried out on fully charged batteries in accordance with 8.2, as follows.

Step 1: Cell plugs shall be closed but any venting system shall be open.

Step 2: The battery shall be placed in a water bath (refer to 8.3.2) or an environmental chamber (refer to 8.3.3) at $40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ for 49 days on open circuit. No connecting clamps or cables shall be connected to the terminals.

Step 3: After the storage time the battery shall be placed in an environmental chamber with (forced) air circulation at a temperature of $40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ until the temperature of the middle cells has reached $40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.

NOTE It is generally accepted that the required temperature will be achieved after a minimum period of 24 h in the environmental chamber (refer to 8.3.3).

Step 4: The battery shall then be discharged at I_{cc} for 30 s. The current shall be kept constant to within $\pm 0,5\%$ during the discharge. After 30 s discharge, the terminal voltage U_f shall be recorded in volts.

9.5 Endurance test for batteries (cycling test)

The cycling tests shall be carried out on fully charged batteries in accordance with 8.2 as follows.

Step 1: Throughout the whole test period, the battery shall be placed in a water bath at a temperature of $40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, according to 8.3.2. If necessary the environmental control system (refer to 8.3.3) shall be used instead of the water bath.

Step 2: Except in the case of VRLA, purified water should be added to the electrolyte as required during the cycling portion of the test.

Step 3: The batteries shall be connected to a device where they undergo a continuous series of cycles, for 100 h $+12/-0$ h, each cycle comprising:

- a) a discharge for $240\text{ s} \pm 1\text{ s}$ at the numerical value $\pm 0,05\text{ A}$ of capacity $\pm 0,05\text{ A}$ (10 h rate),
- b) followed, within 10 s, by a charge for $600\text{ s} \pm 1\text{ s}$ at the maximum charge current of the numerical value of capacity $\pm 0,05\text{ A}$ (10 h rate) with a maximum charge voltage of $14,80\text{ V} \pm 0,03\text{ V}$, with the interval between the charge and the discharge periods not exceeding 10 s.

Step 4: The battery, maintained at 40 °C , shall be stored on open circuit for between 65 h to 70 h.

Step 5: With the battery at a temperature of 40 °C , discharge at $0,6 I_{cc}$ for 30 s. The terminal voltage at 30 s ($U_{30\text{ s}}$) shall be recorded together with the number of cycles described.

Step 6: The battery should be replaced on the cycling test without a separate charge, starting on the "charge" portion "b)" of the cycle.

Step 7: The cycling test should be considered complete when the terminal voltage at 30 s ($U_{30\text{ s}}$) of the cranking test falls to below 7,20 V. The number of cycles shall be determined by plotting the 30 s ($U_{30\text{ s}}$) voltage values versus the cycle values. The point where the line crosses 7,20 V shall be the cycle reported for that battery.

9.6 Water consumption test

The test shall be carried out as follows.

Step 1: The battery, after being charged according to 8.2, shall be cleaned, dried and weighed (m_1) to an accuracy of $\pm 0,05\%$.

Step 2: The battery shall be placed in a water bath maintained at a temperature of $40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, according to 8.3.2. If necessary, the environmental control system (refer to 8.3.3) shall be used instead of the water bath.

Step 3: The battery shall be charged at a constant voltage of $14,40 \text{ V} \pm 0,05 \text{ V}$ (measured across the battery terminals) for 500 h.

Step 4: Immediately after this overcharge period, the battery shall be weighed (m_2) under the same conditions as in step 1 of 9.6 with the same scales.

Step 5: The ratio $(m_1 - m_2) / C_n$ shall be calculated.

9.7 Vibration resistance test

The test shall be carried out as follows.

Step 1: The tests shall be carried out on fully charged batteries in accordance with 8.2.

Step 2: The battery shall be fastened rigidly to the table of the vibration tester and in the upright position. The flooded batteries should have a vent tube during the vibration test.

Step 3: The resistance to vibration of fully charged batteries shall be tested under the following conditions and the presence or absence of abnormalities in them shall be checked:

- a) Vibration direction: Single vibration in the vertical direction
- b) Vibrational acceleration: $68,6 \text{ m/s}^2$
- c) Vibration frequency
Increase or decrease the vibration frequency continuously at a constant time rate (log sweep); 50 Hz to 500 Hz, then 500 Hz to 50 Hz. The time required for this reciprocating motion (once back and forth) shall be 10 min.
- d) Vibration time: 2 h

Step 4: After a maximum of 4 h after the end of the vibration, the battery shall be subjected, without recharge, to a discharge at a temperature of $25 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$ with a current $I = I_{cc}$.

Step 5: The terminal voltage after 30 s ($U_{30 \text{ s}}$) discharge shall be recorded. The discharge shall then be terminated.

9.8 Cranking performance for dry-charged (or conserved-charge) batteries after activation

The dry-charged battery and a sufficient amount of electrolyte supplied by the manufacturer, or according to the manufacturer's specifications, shall be stored at $25 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$ for at least 12 h (before filling).

The battery shall be filled with its electrolyte up to the level indicated by the manufacturer. After a rest period of 20 min at the same ambient temperature, the battery shall be discharged at a current $I = I_{cc}$ for 30 s.

The voltage after a discharge period of 30 s ($U_{30 \text{ s}}$) shall be recorded. The discharge shall then be terminated.

10 Requirements

The requirements shall be in accordance with Table 3.

Table 3 – Summary of requirements

Functional characteristics		Requirements	Comments
10 h capacity	(9.1)	$C_{10,e} \geq 0,95 C_n$	
Cranking performance test –18 °C	(9.2)	$U_{30 s} \geq 7,2 \text{ V}$	Compulsory
Charge acceptance	(9.3)	$I_{ca} \geq 1,5 I_0$	
Charge retention	(9.4)	$U_{30 s} \geq 7,2 \text{ V}$	
Endurance test	(9.5)	Number of cycles VRLA batteries $\geq 3\,840$ cycles Flooded batteries $\geq 2\,880$ cycles	
Water consumption	(9.6)	VRLA batteries $\leq 2 \text{ g / Ah}$ Flooded batteries $\leq 4 \text{ g / Ah}$	
Vibration	(9.7)	$U_{30 s} \geq 7,2 \text{ V}$ No internal damage. No acid leakage for VRLA batteries. No acid leakage except exhaust pipe for flooded batteries.	

For both C_e and the cranking performance, the specified values shall be met in at least one of the relevant discharges as mentioned in Table 1 and 2.

Annex A (normative)

Battery size

A.1 Battery size for VRLA battery

The battery size shall be in accordance with Table A.1.

Table A.1 – Battery size for VRLA battery

Battery size		Length ±2 mm	Width ±2 mm	Height ±2 mm	Ref. JIS ^{a)} type	Ref. GB ^{b)} type
VPA	J	113	38	85	BT4B	6-MF-2,3I
VPG	J	113	70	85	BTZ3(V), BTZ4(V), BTZ5S, BT(X)4	6-MT-3II
	N			105	BTZ5, BTZ6(V), BTZ7S, BT(X)5	-
	Q			120	BTZ7V	-
	S			130	BTZ8V, BTX7	6-MFQ-6I
VWF	L	150	65	93	BT7B	6-MFQ-6,5III
VWG	N	150	69	105	BT9B	6-MFQ-8II
	S			130	BT12B	6-MFQ-10I
	V			145	BT14B	-
VWJ	L	150	87	93	BTZ10(S), BTX7A	-
	N			105	BTX9, BT12A	6-MFQ-8III
	O			110	BTZ12S, BTZ14S	-
	S			130	BTX12	6-MFQ-10II
	V			145	BTZ14, BTZ16, BTX14	6-MFQ-12
	Y			161	BTX16	-
VZR	1	166	126	175	BTZ32	-
V1J	X	175	87	155	BTZ20, BTX20	6-MFQ-18II
^{a)} JIS: Japanese industrial standards ^{b)} GB: China's national standards						

The first letter indicates each battery type in accordance with Table A.2.

Table A.2 – First letter for each battery type

Battery type	First letter
12 V VRLA battery	V
6 V VRLA battery	U
12 V flooded battery	F
6 V flooded battery	E

Size codes shall be used for the length, width and height in accordance with Table A.3. The tolerance for each battery dimension is ±2 mm.

Table A.3 – Size codes for each battery dimension

Size codes	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
mm	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
Size codes	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
mm	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155
Size codes	Y	Z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
mm	160	165	170	175	180	185	190	195	200	205	210	215

A.2 Battery size for flooded battery

The battery size shall be in accordance with Table A.4 for the 6 V flooded battery type and Table A.5 for the 12 V flooded battery type.

Table A.4 – Battery size for 6 V flooded battery

Battery size		Length ±2 mm	Width ±2 mm	Height ±2 mm	Ref. JIS ^{a)} type	Ref. GB ^{b)} type
EDE	S	55	60	130	-	3-M-4I
EED	N	60	56	105	6N2B	3-M-2I
	S			130	6N4A	3-M-4II
EGB	L	70	46	95	6N2	3-M-2II
	N			105	6N2A	3-M-2III
EGG	L	71	70	95	6N4	3-M-4III
	N			104	6N4C	3-M-4IV
EKG	M	89	69	99	6N5.5	3-M-5,5I
EMB	L	100	45	95	-	3-M-5
	L			95	6N4B	3-M-4V
EMD	O	98	56	110	6N6	3-M-6I
	Q			120	-	3-M-6II
EMG	M	100	70	100	-	3-M-5,5II
ENH	U	105	75	140	-	3-M-12I
EQE	S	120	60	130	6N11A	3-M-11I
EQG	L	120	70	95	6BX8	3-M-8
EWG	M	149	69	99	6N11	3-M-11II
EXD	P	155	56	115	6N12A	3-M-12II

^{a)} JIS: Japanese industrial standards
^{b)} GB: China's national standards

Table A.5 – Battery size for 12 V flooded battery

Battery size		Length ±2 mm	Width ±2 mm	Height ±2 mm	Ref. JIS ^{a)} type	Ref. GB ^{b)} type
FIG	N	80	70	105	BX2,5	6-M-2,5
FMD	O	98	56	110	BX3	6-M-3
FM1	3	100	175	185	-	6-MQ-16I
FNE	P	105	60	115	-	6-MQ-5.5I
FNH	U	105	75	140	12N12	6-MQ-12I
FNK	P	105	90	115	-	6-MQ-6I
FPG	L	115	70	93	-	6-M-4I
	N			105	-	6-M-5I
FQE	S	120	60	130	BX5, 12N5	6-M-5II
FQG	K	120	70	92	BX4A	6-M-4II
FSK	P	130	90	114	BX7C	6-MQ-7I
FTE	S	134	59	129	BX6, 12N5,5	6-MQ-5.5II
FTI	Y	134	80	160	BX12A, 12N12A	6-MQ-12II
	1			175	BX12C, 12N12C	6-MQ-12III
FTK	V	134	89	145	BX10, 12N10	6-MQ-10I
	X			155	12N11	6-MQ-10II, 6-MQ-11
	Z			166	BX14, 12N14	6-MQ-14I
	1			176	BX14A	6-MQ-14II
FTG	L	135	70	95	-	6-MQ-6II
FTH	Q	135	75	120	-	6-MQ-7II
	R			125	-	6-MQ-7III
	T			133	BX7, 12N7	6-MQ-7IV
	U			139	BX9, 12N9	6-MQ-9I, 6-MQ-7V
	W			149	12N7D	6-MQ-7VI
	X			155	BX9A	-
FUF	M	140	65	100	-	6-MQ-6III
FUG	M	140	70	100	-	6-MQ-6,5
FUH	M	140	75	100	-	6-MQ-6V
	N			107	-	6-MQ-6IV
FVD	R	145	55	125	-	6-MQ-7VII
FWK	O	148	88	110	-	6-MQ-9II
F-WE	S	150	60	130	-	6-MQ-7VII
FWJ	L	150	85	95	-	6-MQ-7IX
FWK	M	150	90	100	-	6-MQ-7X
	2			180	-	6-MQ-16II
FYK	S	160	90	130	BX10A	6-MQ-12IV
	Y			161	BX16B	6-MQ-16III

Battery size		Length ±2 mm	Width ±2 mm	Height ±2 mm	Ref. JIS ^{a)} type	Ref. GB ^{b)} type
F0S	1	170	130	175	-	6-MQ-30
F1M	X	175	100	155	BX16	6-MQ-19, 6-MQ-16IV
	1			175	BX16C	6-MQ-16V
F2K	Y	180	90	162	BX18A	6-MQ-18I
F3M	X	185	100	155	-	6-MQ-16VI
F3P	7	185	115	205	-	6-MQ-28I
F3R	1	185	125	175	-	6-MQ-24
	2			180	-	6-MQ-28II
F5S	Y	195	130	160	-	6-MQ-32I
F6H	T	200	75	135	-	6-MQ-12V
F7G	Y	205	70	162	BX16A	6-MQ-16VII
F7K	Y	205	90	162	BX18, 12N18	6-MQ-18II
	1			176	BX18B	-
F7S	Z	205	130	165	-	6-MQ-32II
^{a)} JIS: Japanese industrial standards ^{b)} GB: China's national standards						

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60095-7:2019

Bibliography

ISO 7010, *Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Registered safety signs*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60095-7:2019

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60095-7:2019

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	24
1 Domaine d'application	26
2 Références normatives	26
3 Termes et définitions	26
4 Désignation des batteries de démarrage	27
4.1 Désignation des différentes batteries de démarrage	27
4.2 Masse volumique de l'électrolyte et tension de circuit ouvert	27
4.3 Borne	27
4.4 Dimensions	27
5 Conditions de livraison	28
5.1 Batteries VRLA	28
5.2 Batteries ouvertes	28
6 Exigences générales	28
6.1 Identification et étiquetage	28
6.1.1 Généralités	28
6.1.2 Identification du fabricant ou du fournisseur	28
6.1.3 Tension nominale: 12 V ou 6 V	28
6.1.4 Capacité $C_{10,e}$ (Ah) et courant nominal de décharge rapide à froid I_{CC} (A) à -18 °C (voir 7.1)	28
6.1.5 Code de date de production	29
6.1.6 Étiquetage de sécurité	29
6.1.7 Étiquetage relatif au recyclage	29
6.1.8 Batteries étanches à soupape	29
6.2 Marquage de la polarité	29
7 Caractéristiques fonctionnelles	29
7.1 Caractéristiques électriques	29
7.2 Caractéristiques mécaniques	30
8 Conditions générales d'essais	30
8.1 Échantillonnage des batteries	30
8.2 Charge des batteries	30
8.3 Équipement d'essais	30
8.3.1 Appareils de mesure	30
8.3.2 Bain d'eau	31
8.3.3 Enceinte climatique	31
8.4 Séquences d'essais	31
8.4.1 Batteries chargées et remplies	31
8.4.2 Batteries chargées sèches ou à charge conservée	32
9 Méthodes d'essai	32
9.1 Contrôle de la capacité 10 h $C_{10,e}$	32
9.2 Essai du pouvoir de démarrage	32
9.3 Essai d'acceptance de charge	32
9.4 Essai de conservation de charge	33
9.5 Essai d'endurance pour batteries (essai de cyclage)	33
9.6 Essai de consommation d'eau	34
9.7 Essai de résistance aux vibrations	34

9.8	Essai du pouvoir de démarrage d'une batterie chargée sèche (ou à charge conservée) après mise en service	35
10	Exigences.....	35
Annexe A (normative)	Dimensions des batteries	36
A.1	Dimensions des batteries VRLA.....	36
A.2	Dimensions pour batteries ouvertes	37
Bibliographie.....		40
Figure 1	Désignation de la position de mesure.....	27
Tableau 1	Méthode de charge.....	30
Tableau 2	Séquence d'essais	31
Tableau 3	Résumé des exigences.....	35
Tableau A.1	Dimensions des batteries VRLA	36
Tableau A.2	Première lettre pour chaque type de batteries	36
Tableau A.3	Codes de dimensions pour chaque batterie.....	37
Tableau A.4	Dimensions des batteries ouvertes 6 V.....	37
Tableau A.5	Dimensions des batteries ouvertes 12 V.....	38

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60095-7:2019

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

BATTERIES D'ACCUMULATEURS DE DÉMARRAGE AU PLOMB –

Partie 7: Exigences générales et méthodes d'essais pour les batteries de motocycles

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 60095-7 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
21/1014/FDIS	21/1019/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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60095-7:2019

BATTERIES D'ACCUMULATEURS DE DÉMARRAGE AU PLOMB –

Partie 7: Exigences générales et méthodes d'essais pour les batteries de motocycles

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60095 est applicable aux batteries au plomb utilisées essentiellement comme source d'énergie pour le démarrage des moteurs à combustion interne, ainsi que pour l'éclairage et l'allumage (SLI) de motocycles et d'autres véhicules de sports motorisés. La tension nominale est de 12 V ou de 6 V.

Les définitions et critères d'essai du présent document ne concernent que les batteries d'une tension nominale de 12 V. Pour les batteries d'une tension nominale de 6 V, toutes les tensions doivent être divisées par 2.

Les autres véhicules de sports motorisés décrits dans le présent document sont les motoneiges, les motomarines personnelles et les véhicules tout-terrain.

Le présent document ne s'applique pas aux batteries utilisées à d'autres fins, telles que les sources d'alimentation de secours, les équipements auxiliaires de véhicules équipés de moteurs à combustion interne et les vélos électriques.

Le présent document spécifie:

- les exigences générales;
- les dimensions, les caractéristiques fonctionnelles essentielles ainsi que les méthodes d'essai pertinentes et les résultats exigés.

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 (IEV) – Partie 482: Piles et accumulateurs électriques*

IEC 60095-1:2018, *Lead-acid starter batteries – Part 1: General requirements and methods of test* (disponible en anglais uniquement)

IEC 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel* (disponible à l'adresse <http://www.graphical-symbols.info/equipment>)

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions de l'IEC 60050-482 s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

4 Désignation des batteries de démarrage

4.1 Désignation des différentes batteries de démarrage

Voir l'IEC 60095-1 concernant les batteries VRLA, les batteries ouvertes, les batteries chargées sèches (ou les batteries à charge conservée), les batteries AGM et les batteries au gel.

4.2 Masse volumique de l'électrolyte et tension de circuit ouvert

Voir l'IEC 60095-1 concernant la masse volumique de l'électrolyte et la tension de circuit ouvert.

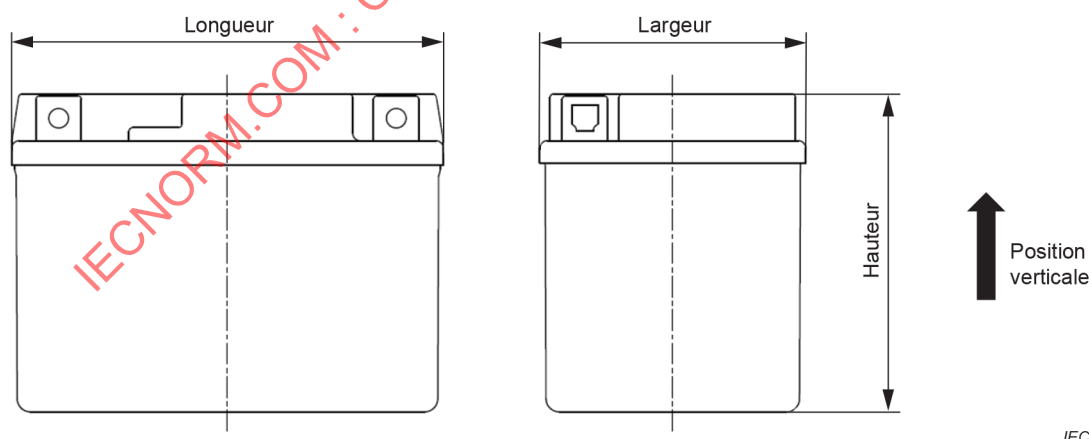
4.3 Borne

La borne normalisée doit être fabriquée à l'aide d'un alliage de plomb, et pour une batterie ayant un boulon et un écrou, la borne doit être montée. Cependant, pour une batterie de petites dimensions externes, un type de fil conducteur peut être utilisé au lieu d'une borne. Un fil électrique doit être utilisé comme fil conducteur, et la couleur utilisée pour le revêtement des fils doit être le rouge pour le côté de la polarité positive et le noir pour celui de la polarité négative.

4.4 Dimensions

Concernant les dimensions, les dimensions externes présentées dans le Tableau 1 pour les batteries VRLA, et dans les Tableaux A.4 et A.5 (voir Annexe A) pour les batteries ouvertes, doivent être mesurées à l'aide d'un mètre.

La désignation de la position de mesure des dimensions externes est représentée à la Figure 1.



IEC

Figure 1 – Désignation de la position de mesure

5 Conditions de livraison

5.1 Batteries VRLA

Les batteries sont normalement livrées dans un état prêt à l'emploi. Pour ces batteries, l'électrolyte n'est pas accessible et, par conséquent, sa masse volumique ne peut pas être vérifiée.

Les batteries peuvent être livrées dans l'état chargé sec (ou charge conservée), non remplies d'électrolyte. Ces batteries doivent être livrées, par le fabricant, avec une bouteille d'électrolyte d'un volume et d'une puissance spécifiques. La masse volumique de l'acide à introduire dans ces batteries, avant utilisation (sauf recommandation contraire du fabricant) doit être de: $1,32 \text{ kg/l} \pm 0,01 \text{ kg/l}$ à 25°C pour les batteries étanches à soupape.

5.2 Batteries ouvertes

Les batteries peuvent être livrées:

- dans un état prêt à l'emploi
- dans l'état chargé sec (ou charge conservée), non remplies d'électrolyte. La masse volumique de l'acide à introduire dans ces batteries, avant utilisation (sauf recommandation contraire du fabricant), doit être de:
 - $1,28 \text{ kg/l} \pm 0,01 \text{ kg/l}$ à 25°C .

Toute autre instruction du fabricant concernant la manipulation après le remplissage et avant la première utilisation doit être prise en considération.

6 Exigences générales

6.1 Identification et étiquetage

6.1.1 Généralités

Les batteries conformes au présent document doivent porter, sur au moins une de leurs faces ou sur la surface supérieure, les caractéristiques décrites de 6.1.2 à 6.1.8.

6.1.2 Identification du fabricant ou du fournisseur

Le nom du fabricant ou du fournisseur doit être indiqué.

6.1.3 Tension nominale: 12 V ou 6 V

Une tension nominale de 6 V ou de 12 V doit être indiquée.

6.1.4 Capacité $C_{10,e}$ (Ah) et courant nominal de décharge rapide à froid I_{cc} (A) à -18°C (voir 7.1)

Dimensions de l'étiquette: La capacité $C_{10,e}$ (Ah) et le courant nominal de décharge rapide à froid I_{cc} (A) doivent figurer sur une étiquette séparée ou être indiqués dans un texte figurant sur une étiquette combinée (par exemple, associée à des informations complémentaires concernant le producteur ou la marque de type). Les dimensions de l'étiquette doivent être équivalentes à au moins 3 % de la face la plus large de la batterie. Il convient que la hauteur des caractères soit d'au moins 3 mm. L'étiquette doit être fixée sur l'une des quatre faces ou sur le couvercle. Un étiquetage multiple est admis.

L'impression sur soie ou des méthodes analogues peuvent être utilisées à des fins de marquage en lieu et place des étiquettes. Il convient de créer des zones de marquage désignées de dimensions correspondantes.

La batterie conçue uniquement pour l'éclairage ne nécessite pas de marquage du courant nominal de décharge rapide à froid.

6.1.5 Code de date de production

Le paragraphe 6.1.5 de l'IEC 60095-1:2018 s'applique.

6.1.6 Étiquetage de sécurité

Le paragraphe 6.1.6 de l'IEC 60095-1:2018 s'applique.

6.1.7 Étiquetage relatif au recyclage

Le paragraphe 6.1.7 de l'IEC 60095-1:2018 s'applique.

6.1.8 Batteries étanches à soupape

Le paragraphe 6.1.8 de l'IEC 60095-1:2018 s'applique.

6.2 Marquage de la polarité

Les batteries doivent porter les signes des deux polarités qui doivent être positionnés à proximité des bornes.

Le marquage des bornes positives doit se présenter sous la forme du symbole "+". Il doit être conforme à l'IEC 60417-5005:2002-10.

Le marquage des bornes négatives doit se présenter sous la forme du symbole "-". Il doit être conforme à l'IEC 60417-5006:2002-10.

7 Caractéristiques fonctionnelles

7.1 Caractéristiques électriques

7.1.1 La capacité 10 h d'une batterie de démarrage est définie à une température de $25\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.

La capacité 10 h nominale C_n peut être indiquée par le fabricant.

La capacité 10 h nominale C_n est la charge électrique en ampères-heures (Ah) qu'une batterie peut fournir avec un courant:

$$I_n = C_n / 10\text{ h (A)}$$

jusqu'à ce que la tension aux bornes atteigne $U_f = 10,50\text{ V}$.

La capacité 10 h effective $C_{10,e}$ doit être déterminée en déchargeant une batterie avec un courant constant égal à I_n jusqu'à une tension aux bornes $U_f = 10,50\text{ V}$ (voir 9.1). La durée de décharge obtenue, exprimée en heures, sert à vérifier C_n .

7.1.2 Le pouvoir de démarrage est le courant de décharge I_{cc} fixé par le fabricant et pouvant être obtenu par une batterie (voir 9.2).

7.1.3 L'acceptance de charge est exprimée comme étant le courant I_{ca} qu'une batterie partiellement déchargée accepte lorsqu'elle est mise en charge à 0 °C sous une tension constante de $14,40\text{ V}$ (voir 9.3).

7.1.4 La conservation de charge est le pouvoir de démarrage à froid de la batterie, à l'état chargé et rempli, et laissée en circuit ouvert pendant une durée et à une température spécifiées (voir 9.4).

7.1.5 L'essai d'endurance est l'aptitude d'une batterie à subir des cycles répétés de décharge et recharge et de longues périodes de repos en circuit ouvert. Cette aptitude doit être soumise à l'essai en effectuant sur la batterie une série de cycles suivis de périodes de repos dans des conditions spécifiées, à l'issue de laquelle le pouvoir de démarrage à froid doit être déterminé (voir 9.5).

7.1.6 Consommation d'eau: l'utilisation sans entretien d'une batterie exige un faible taux de décomposition d'eau en surcharge (voir 9.6).

Les batteries VRLA ont une consommation d'eau très faible et elles sont conçues pour ne pas recevoir d'addition d'eau.

7.2 Caractéristiques mécaniques

La résistance aux vibrations est l'aptitude de la batterie à fonctionner en étant soumise à des forces d'accélération périodiques ou irrégulières. Les exigences minimales doivent être vérifiées par un essai (voir 9.7).

8 Conditions générales d'essais

8.1 Échantillonnage des batteries

Voir le paragraphe 8.1 de l'IEC 60095-1 2018 concernant l'échantillonnage des batteries.

8.2 Charge des batteries

Les batteries doivent être considérées comme complètement chargées si elles ont été soumises aux procédures de charge. Avant le premier essai d'aptitude, la durée de charge de la batterie doit être limitée à 16 h.

Sauf spécification contraire du fabricant de la batterie, les batteries soumises à l'essai conformément au présent document doivent être chargées selon la méthode présentée au Tableau 1.

Tableau 1 – Méthode de charge

Type de batteries	Tension U_c	Courant	Temps	Observations
Batteries VRLA	14,80 V $\pm$ 0,05 V	2,5 I_{10}	24 h (16 h) ^{a)}	
Batteries ouvertes	16,00 V $\pm$ 0,05 V	2,5 I_{10}	24 h (16 h) ^{a)}	

^{a)} Après l'essai du pouvoir de démarrage et avant la première vérification d'aptitude.

Si nécessaire, le système de conditionnement d'air doit être utilisé en lieu et place du bain d'eau.

8.3 Équipement d'essais

8.3.1 Appareils de mesure

Voir le paragraphe 8.3.1 de l'IEC 60095-1:2018 concernant les appareils de mesure.

8.3.2 Bain d'eau

Voir le paragraphe 8.3.2 de l'IEC 60095-1:2018 concernant les bains d'eau.

8.3.3 Enceinte climatique

Voir le paragraphe 8.3.3 de l'IEC 60095-1:2018 concernant l'enceinte climatique.

8.4 Séquences d'essais

8.4.1 Batteries chargées et remplies

a) Dans un premier temps, les batteries subissent la séquence d'essais suivante:

- premier contrôle de la capacité $C_{10,e}$;
- premier essai du pouvoir de démarrage;
- deuxième contrôle de la capacité $C_{10,e}$;
- deuxième essai du pouvoir de démarrage;
- troisième contrôle de la capacité $C_{10,e}$;
- troisième essai du pouvoir de démarrage.

b) Il n'est pas nécessaire d'effectuer la séquence si les valeurs spécifiées sont atteintes lors du premier ou du deuxième essai.

Les essais du Tableau 2 ne doivent être effectués que si les batteries ont satisfait aux essais mentionnés en a), au plus tard une semaine après la fin desdits essais.

Tableau 2 – Séquence d'essais

Étape	Essai		Batterie				
		Référence	1	2	3	4	5
0	Pouvoir de démarrage pour batteries chargées sèches	8.4.2, 9.8	✓	✓	✓	✓	✓
1	Charge initiale avant l'essai	8.2	✓	✓	✓	✓	✓
2	1 ^{er} capacité 10 h	9.1	✓	✓	✓	✓	✓
3	1 ^{er} pouvoir de démarrage	9.2	✓	✓	✓	✓	✓
4	2 ^e capacité 10 h	9.1	✓	(✓)	(✓)	(✓)	(✓)
5	2 ^e pouvoir de démarrage	9.2	(✓)	(✓)	(✓)	(✓)	(✓)
6	3 ^e capacité 10 h	9.1	✓	(✓)	(✓)	(✓)	(✓)
7	3 ^e pouvoir de démarrage	9.2	(✓)	(✓)	(✓)	(✓)	(✓)
8	Acceptance de charge	9.3	✓				
9	Conservation de charge	9.4		✓			
10	Essais d'endurance	9.5			✓		
11	Consommation d'eau	9.6				✓	
12	Résistance aux vibrations	9.7					✓
Légende							
✓ essai à satisfaire.							
(✓) essai à satisfaire uniquement si l'essai identique précédent a échoué.							

Pour les batteries utilisées uniquement à des fins d'éclairage sans pouvoir de démarrage exigé, l'essai du pouvoir de démarrage doit être remplacé par une décharge à un courant de 10 I_{10} lors des étapes 9, 10 et 12 de la séquence d'essais présentée dans le Tableau 2.

8.4.2 Batteries chargées sèches ou à charge conservée

- a) Dans un premier temps, les batteries subissent un essai du pouvoir de démarrage initial après remplissage d'électrolyte (voir 9.8).
- b) Les essais du Tableau 2 ne doivent être effectués que si les batteries ont satisfait à l'essai mentionné en a), au plus tard une semaine après la fin des essais.

9 Méthodes d'essai

9.1 Contrôle de la capacité 10 h $C_{10,e}$

Pendant toute la durée des essais, la batterie doit être placée dans un bain d'eau à une température de $25\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, selon 8.3.2. Si nécessaire, le système de conditionnement d'air (voir 8.3.3) doit être utilisé en lieu et place du bain d'eau.

La batterie doit être déchargée sous un courant constant d'une intensité I_n (calculée selon 7.1.1) $\pm 2\%$ de la valeur nominale, jusqu'à ce que la tension aux bornes atteigne $10,50\text{ V} \pm 0,05\text{ V}$. La durée de la décharge t (h) doit être consignée. Le commencement de la décharge doit avoir lieu dans un délai de 1 h à 5 h à partir de la fin de la charge selon 8.2.

La capacité $C_{10,e}$ est comme suit:

$$C_{10,e} = t \times I_n \text{ (Ah)}.$$

9.2 Essai du pouvoir de démarrage

Les essais doivent être effectués comme suit:

Étape 1: Après une période de repos de 24 h au maximum après la mise en condition définie en 8.2, la batterie doit être placée dans une enceinte climatique réfrigérée, équipée d'un système de circulation (forcée) de l'air, à une température de $-18\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ jusqu'à ce que la température de l'un des éléments centraux ait atteint $-18\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$.

NOTE Il est généralement admis d'atteindre la température exigée après une durée minimale de 16 h dans l'enceinte climatique.

Étape 2: La batterie doit alors être déchargée dans les 2 min qui suivent le refroidissement avec le courant nominal de décharge rapide à froid I_{CC} (voir 7.1.2) pendant 30 s. Ce courant doit être maintenu constant à $I_{CC} \pm 0,5\%$ pendant la décharge.

Étape 3: Après 30 s de décharge, la tension aux bornes $U_{30\text{ s}}$ doit également être consignée et le courant doit être coupé.

9.3 Essai d'acceptance de charge

Les essais doivent être effectués sur des batteries complètement chargées selon 8.2, comme suit:

Étape 1: La batterie doit être placée dans un bain d'eau à une température de $25\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, selon 8.3.2. Si nécessaire, le système de conditionnement d'air (voir 8.3.3) doit être utilisé en lieu et place du bain d'eau.

Étape 2: La batterie doit être déchargée à un courant I_0 :

$$I_0 = C_{10,e} / 10\text{ h (A)} \text{ pendant } 5\text{ h}.$$

La valeur $C_{10,e}$ doit être la valeur maximale $C_{10,e}$ obtenue au cours des trois précédentes décharges selon 9.1.

Étape 3: Immédiatement après la fin de la décharge, la batterie doit être refroidie à une température de $0\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ pendant au moins 20 h.

Étape 4: La batterie étant à la température de $0\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$, elle doit être chargée sous une tension constante de $14,40\text{ V} \pm 0,10\text{ V}$.

Au bout de 10 min, le courant de charge I_{ca} doit être consigné.

9.4 Essai de conservation de charge

Les essais doivent être effectués sur des batteries complètement chargées selon 8.2, comme suit.

Étape 1: Les obturateurs des éléments doivent être fermés, mais tous les systèmes de ventilation doivent être ouverts.

Étape 2: La batterie doit être placée dans un bain d'eau (voir 8.3.2) ou dans une enceinte climatique (voir 8.3.3) à $40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ pendant 49 jours en circuit ouvert. Aucun câble ni pince de fixation ne doit être relié(e) aux bornes de la batterie.

Étape 3: Après la période de stockage, la batterie doit être placée dans une enceinte climatique équipée d'un système de circulation (forcée) de l'air, à une température de $40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ jusqu'à ce que la température des éléments centraux ait atteint $40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.

NOTE Il est généralement admis d'atteindre la température exigée après une durée minimale de 24 h dans l'enceinte climatique (voir 8.3.3).

Étape 4: La batterie doit alors être déchargée à une intensité égale à I_{cc} pendant 30 s. Le courant doit être maintenu constant à $\pm 0,5\%$ pendant la décharge. Après 30 s de décharge, la tension aux bornes U_f doit être consignée en volts.

9.5 Essai d'endurance pour batteries (essai de cyclage)

Les essais de cyclage doivent être effectués sur des batteries complètement chargées selon 8.2, comme suit.

Étape 1: Pendant toute la durée des essais, la batterie doit être placée dans un bain d'eau à une température de $40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, selon 8.3.2. Si nécessaire, le système de conditionnement d'air (voir 8.3.3) doit être utilisé en lieu et place du bain d'eau.

Étape 2: Il convient d'ajouter de l'eau purifiée à l'électrolyte comme exigé au cours de la partie cyclique de l'essai, sauf pour les batteries VRLA.

Étape 3: Les batteries doivent être connectées à un dispositif pour être soumises à une série continue de cycles, pendant 100 h $+12/-0$ h, chaque cycle comprenant:

- a) une décharge pendant $240\text{ s} \pm 1\text{ s}$ à $\pm 0,05\text{ A}$ de la capacité $\pm 0,05\text{ A}$ (capacité 10 h), suivie de
- b) en moins de 10 s, une charge pendant $600\text{ s} \pm 1\text{ s}$ au courant maximal de charge de $\pm 0,05\text{ A}$ de la capacité (capacité 10 h) avec une tension maximale de charge de $14,80\text{ V} \pm 0,03\text{ V}$, l'intervalle entre les périodes de charge et de décharge ne dépassant pas 10 s.

Étape 4: La batterie, maintenue à une température de 40 °C , doit être stockée en circuit ouvert pendant une durée comprise entre 65 h et 70 h.

Étape 5: La batterie étant à une température de 40 °C , décharger à $0,6 I_{cc}$ pendant 30 s. La tension aux bornes à 30 s ($U_{30\text{ s}}$) doit être consignée ainsi que le nombre de cycles décrits.