

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

E- Transporters –

Part 3-1: Performance test method for total run time of e-scooters with consideration to environmental conditions of actual use

E- Transporteurs –

Partie 3-1: Méthode d'essai de performance du temps de fonctionnement total d'une trottinette électrique en prenant en considération les conditions de température correspondant à une utilisation réelle



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2024 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 Secretariat
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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews, graphical symbols and the glossary. With a subscription you will always have access to up to date content tailored to your needs.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 500 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 25 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

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.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications, symboles graphiques et le glossaire. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 500 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 25 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

E- Transporters –

Part 3-1: Performance test method for total run time of e-scooters with consideration to environmental conditions of actual use

E- Transporteurs –

Partie 3-1: Méthode d'essai de performance du temps de fonctionnement total d'une trottinette électrique en prenant en considération les conditions de température correspondant à une utilisation réelle

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 43.120

ISBN 978-2-8322-8698-2

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	3
1 Scope	5
2 Normative references	5
3 Terms and definitions	5
4 Standard atmospheric conditions	6
5 Specimen preparation	6
5.1 General	6
5.2 Test specimen	7
5.3 Charging of the battery	7
5.4 Applied load	7
5.5 Adjustment of maximum speed	7
5.6 Autonomy at fixed speed	7
5.7 End-of-discharge voltage	7
6 Test method	7
6.1 General	7
6.2 Test equipment	8
6.2.1 Total run time measurement equipment	8
6.2.2 Temperature test chamber	9
6.3 Test procedure	10
7 Test result	12
Bibliography	13
Figure 1 – Example of total run time test equipment	8
Figure 2 – Detail roller specification	9
Figure 3 – Flow chart of the test method	11
Table 1 – Example of temperature test conditions	10

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

E-TRANSPORTERS –

**Part 3-1: Performance test method for the total run time of an e-scooter
with consideration of temperature conditions of actual use**

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) IEC draws attention to the possibility that the implementation of this document may involve the use of (a) patent(s). IEC takes no position concerning the evidence, validity or applicability of any claimed patent rights in respect thereof. As of the date of publication of this document, IEC had not received notice of (a) patent(s), which may be required to implement this document. However, implementers are cautioned that this may not represent the latest information, which may be obtained from the patent database available at <https://patents.iec.ch>. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

IEC 63281-3 has been prepared by IEC technical committee 125: e-Transporters. It is an International Standard.

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

Draft	Report on voting
125/92/FDIS	125/99/RVD

Full information on the voting for its approval can be found in the report on voting indicated in the above table.

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/publications.

A list of all parts in the IEC 63281 series, published under the general title *e-Transporters*, 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 webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn, or
- revised.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63281-3-1:2024

E-TRANSPORTERS –

Part 3-1: Performance test method for the total run time of an e-scooter with consideration of temperature conditions of actual use

1 Scope

This document specifies the test method for the total run time of an e-scooter for single-person transportation with consideration of the temperature conditions of actual use when the e-scooter is operated by the user in various temperatures for use on the road or in public spaces.

This document does not cover e-scooters for persons with disabilities or elderly persons. Also, this document excludes cargo e-scooters.

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 62301, *Household electrical appliances – Measurement of standby power*

IEC 60068-1:2013, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60068-2-1, *Environmental testing – Part 2-1: Tests – Test A: Cold*

IEC 60068-2-2, *Environmental testing – Part 2-2: Tests – Test B: Dry heat*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

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

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

3.1

e-scooter

electrically powered device for single-person transportation, consisting of a footboard mounted on two aligned wheels, a steering handlebar, and no seat

3.2

battery

one or more cells fitted with devices necessary for use, for example case, terminals, marking and protective devices

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-01-04]

3.3

end-of-discharge voltage

specified voltage of a battery at which the battery discharge is terminated

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-03-30, modified – Synonyms "final voltage", "cut-off voltage" and "end-point voltage" have been omitted.]

3.4

end-of-charge voltage

voltage attained at the end of a charging step, at a specified constant current

Note 1 to entry: The end-of-charge voltage may be used to initiate the termination of the charge process.

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-05-55]

3.5

speed control device

device that sets the speed and/or the motion according to the user's intention

3.6

data monitoring system

test device used for measuring total run time of an e-scooter by recording the amount of power measured using a power analyser to run time

3.7

single charge run time

continuous run time of an electrically powered device starting from a fully charged battery until the battery reaches discharged status resulting in non-operation of the device

3.8

load box

box designed to apply load to the centre of the footboard of the e-scooter

3.9

roller test rig

test rig installed with rollers to conduct driving test of e-scooter which is fixed to the rig

3.10

steering column

bar with a handle mounted on top of the front wheel at a determined caster angle to steer the front wheel of the e-scooter

4 Standard atmospheric conditions

The test shall be conducted in the standard atmospheric conditions of IEC 60068-1:2013, 4.3 unless otherwise agreed by the manufacturer and test provider. If there is a change in atmospheric conditions, the relevant information shall be recorded in the test report.

5 Specimen preparation

5.1 General

The test specimen shall be prepared with the following considerations to measure the total single charge run time of the e-scooter.

5.2 Test specimen

The test specimen shall be tested in accordance with the manufacturer's user manual as a completely assembled product or in its original form as provided by the manufacturer. If changes are made to the specimen, consultation with the manufacturer is required before conducting the test. To obtain reliable test data, it is recommended to test with at least three test specimens. Additional tests may be conducted for higher accuracy as required. However, if the test specimen is not sufficient, proceed with the test and indicate the number of test specimens used.

5.3 Charging of the battery

The battery shall be charged to the end-of-charge voltage in accordance with the manufacturer's instructions.

5.4 Applied load

The mass used for the test should be the rated load announced by the manufacturer (75 ± 2) kg, which is the assumed weight of the driver riding the e-scooter. However, the mass may be adjusted for the test by consultation and agreement with the manufacturer. If there is a change in load mass, the relevant information shall be recorded in the test report.

5.5 Adjustment of maximum speed

The test specimen is evaluated based on the maximum rated speed provided by the manufacturer, as the run time of the e-scooter can be the shortest when operated at maximum speed. The speed control device shall be adjusted to keep the speed controller at its maximum position. If necessary, the maximum speed for the test may be determined through consultation with the manufacturer. The speed for the test shall be specified on the test protocol and recorded speed over the run time. Set to maximum speed, and allow the speed to reduce due to low battery.

5.6 Autonomy at fixed speed

The test specimen is evaluated based on the fixed speed at ($15 \pm 1,5$) km/h. The speed control device shall be used to maintain this speed until the e-scooter battery has discharged or until the above speed drops to below 90 % of the initial value. The speed for the test shall be recorded over the run time.

5.7 End-of-discharge voltage

The e-scooter shall be discharged to that specified voltage of a battery at which the battery discharge is terminated.

6 Test method

6.1 General

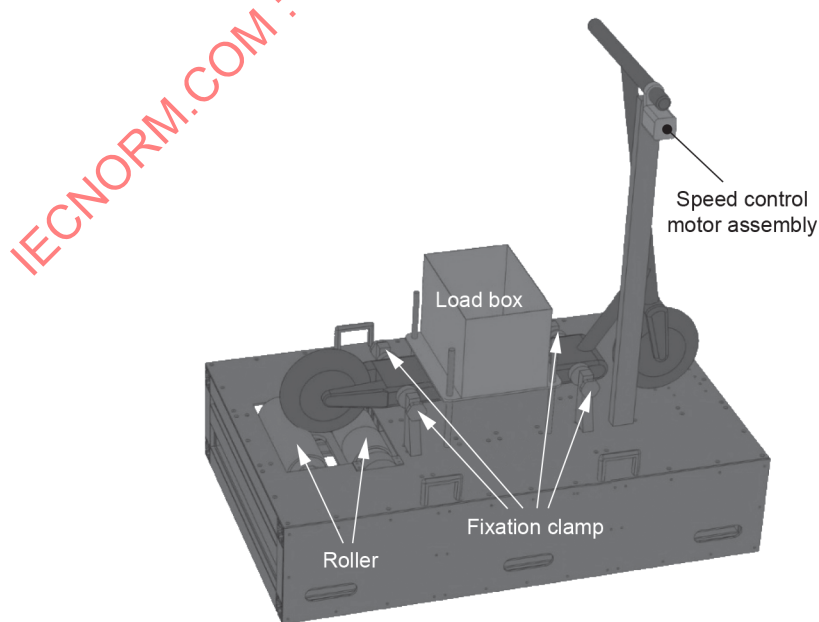
This test method aims to determine the amount of time the e-scooter can be used by the driver. E-scooters are used under various temperature conditions, which are factors that affect the total run time. The test method for measuring the total run time of the e-scooter shall meet the specified temperature conditions as set out in 6.2 due to the fact that the total run time may vary depending on such conditions.

6.2 Test equipment

6.2.1 Total run time measurement equipment

The following characteristics of the test bench can be used as an informative example. The specifications of the equipment for measuring driving power consumption of the e-scooter up to 50 V are as follows:

- As shown in Figure 1, the measurement equipment can be composed of a roller test rig equipped with fixation clamps, load box, speed control device, power analyser and data monitoring system.
- The roller test rig can be installed with rollers for the fixed driving test of an e-scooter with an approximate wheelbase (distance between the front and rear axles) of 1 200 mm and a height of 1 200 mm.
- The roller test rig can be made of non-flammable, corrosion-resistant metal material and height adjustable so that the steering column of the e-scooter is fixed horizontally to the rig.
- The roller may be of a metal material (e.g., SUS304) of not less than 113 mm in diameter, $(7,2 \pm 0,2)$ kg in weight, and approximately 300 mm in length, and two rollers can be used to prevent dislocation of the e-scooter. The distance between the central axes of the two rollers is 180 mm and may be changed according to the wheel size of the e-scooter to be tested. See Figure 2 for details of roller specification. The roller test rig can be equipped with fixation clamps that do not affect the load and that fix the e-scooter onto the rig.
- The roller test rig can be equipped with a load box and fixation clamps capable of loading and fixing a vertical load of (75 ± 2) kg to the centre of the footboard of the e-scooter.
- For the initial driving of an e-scooter, one roller needs a drive mechanism and a controller, including a clutch that is disconnected from the motor after driving, connected to a motor of 300 W or more.
- The roller test rig can be equipped with a sub-motor and controller to operate the accelerator on the steering column to start the e-scooter and continue its operation.
- A power analyser in accordance with IEC 62301 shall be used to measure battery power consumption and run time in real time.
- A data monitoring system shall be connected to the power analyser to store data on run time.



IEC

Figure 1 – Example of total run time test equipment

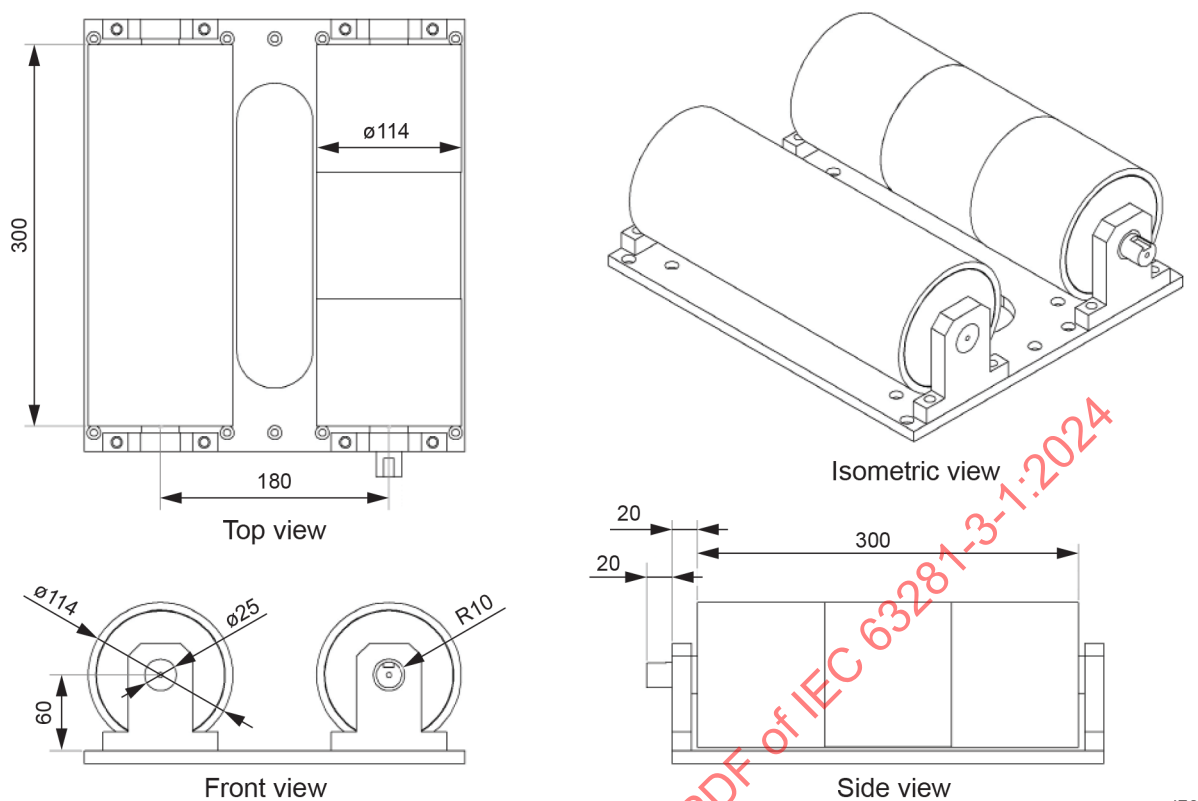


Figure 2 – Detail roller specification

- If necessary, the test bench can be calibrated in the manner specified in ISO 28981 to eliminate losses (rolling resistance, coefficient of inertia, etc.) caused by friction on the bench.

6.2.2 Temperature test chamber

The specifications of the temperature chamber in which to test the e-scooter in the necessary temperature conditions are as follows:

- The temperature test chamber shall meet the requirements of IEC 60068-2-1 and IEC 60068-2-2.
- The size of the temperature test chamber shall be large enough for the total run time measurement equipment.
- A wiring connector shall be used to connect the battery test probe of the e-scooter to an external voltmeter.
- The chamber shall be made of non-flammable and corrosion-resistant material and it shall be isolated.
- The chamber shall be equipped with an air intake and exhaust system that is connected to the fire detection sensor, so that smoke can be discharged in case of fire.
- The chamber shall be equipped with a data monitoring system that can measure the internal temperature of the chamber in real time with an accuracy of ± 2 °C.
- The chamber shall be equipped such that under standard atmospheric conditions for measurements and test (see IEC 60068-1) with an air velocity less than 0,2 m/s, the specimen shall be electrically loaded as specified for the low and high temperatures at which the test is to be carried out.

- The chamber shall be equipped such that three categories of temperature, namely high, normal and low temperatures, may be set and maintained based on the e-scooter user temperature as shown as an example in Table 1. Temperature test conditions may be changed depending on each country's environment and the request by the manufacturer, and unless there is any special requirement, Table 1 shall be followed.
- If there is a change in temperature test conditions, the relevant information shall be recorded in the test report.

Table 1 – Example of temperature test conditions

Condition	High	Normal	Low
Temperature	$(40 \pm 2) ^\circ\text{C}$	$(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$	$(-20 \pm 2) ^\circ\text{C}$

6.3 Test procedure

Prepare and perform the test according to the following procedure, referring to Figure 3.

Assemble all operating devices and components according to the user manual provided by the e-scooter manufacturer. Check whether each function of the e-scooter operates normally without any problems.

After verifying that the test specimen is functioning without any problems, turn off the power of the product and start charging it according to the user manual provided by the manufacturer. The specimen shall be charged at $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$. The charger provided by the manufacturer shall be used, and no other charger shall be used. As the voltage value of a fully charged battery differs by product, the voltage value for full charge cannot be predetermined. The specimen shall be deemed fully charged when the voltage value measured using the data monitoring system becomes stable without variation.

Determine which temperature testing conditions shall be applied based on the temperature presented by the manufacturer as the temperature for actual use of the e-scooter. If the temperature presented by the manufacturer complies with the three categories given as an example in Table 1, conduct all three tests. If necessary, the test may be performed in conditions determined by the manufacturer. The chamber shall be operated according to the conditions set out within $\pm 2 ^\circ\text{C}$, to prepare for the test.

Fix the e-scooter to the run time measurement equipment using ropes and bolts so that the e-scooter is not displaced during the test.

Install the load box on to the e-scooter and place the determined load by adding load weights. The applied load should be $(75 \pm 2) \text{ kg}$, and the applied load may vary depending on the manufacturer's request. If there is a change in load mass, the relevant information shall be recorded in the test report.

Place the run time measurement equipment with the e-scooter fixed to the equipment into the chamber. Then operate the chamber until the target temperature is reached to check whether the desired temperature has been reached, and check the voltage value of the fully charged battery using the data monitoring system. After checking whether the temperature is maintained for the test, determine the initial voltage value and record the voltage value and time.

Use the speed control device to set the speed at the maximum speed specified by the manufacturer, and operate the e-scooter, while monitoring the time (T_s). Maintain the speed and operate the e-scooter until the battery is discharged (e-scooter is at complete stop). Record the voltage values during the test using the data monitoring system.

When the battery is discharged, the test is completed, and the time of the battery discharge is recorded (T_e). The time of starting and completing the test shall be recorded using the data monitoring system. Calculate the total run time using the following equation (R).

$$R = T_e - T_s \quad (1)$$

where

R is the total run time at which the specimen is operated temperature test condition, in seconds (s)

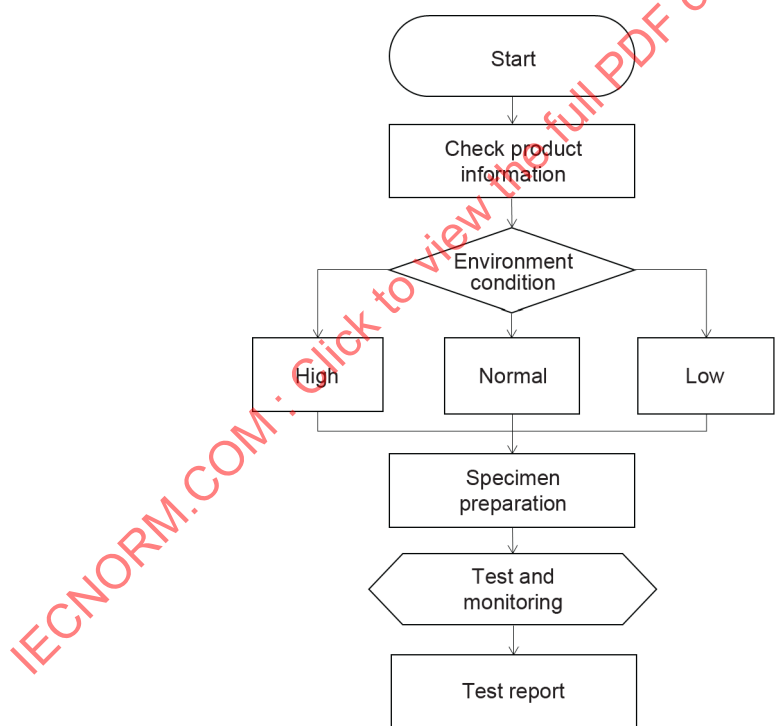
T_e is the time at which the specimen is completely discharged, in seconds (s);

T_s is the time at which the specimen is fully charged and the test starts, in seconds (s).

NOTE An example of the test result would be total run time ($(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$, Normal) = 1 h 20 m 35 s.

When the test is completed, stop the operation of the chamber and remove the total run time measurement equipment and e-scooter from the chamber.

Check the condition of the e-scooter to see if there are any abnormalities such as deformation of the product and expansion of the battery area.



IEC

Figure 3 – Flow chart of the test method

7 Test result

The test report of all tests based on this document shall include the following information:

- a) the number and date of issue of the applied International Standard;
- b) identification of the e-scooter model number and battery capacity;
- c) normal operating conditions according to user manual;
- d) temperature conditions and speed applied to the test;
- e) end-of-charged voltage value;
- f) end-of-discharged voltage value;
- g) amount of time taken from charged state to discharged state.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63281-3-1:2024

Bibliography

ISO 28981, *Mopeds – Methods for setting the running resistance on a chassis dynamometer*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63281-3-1:2024

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	15
1 Domaine d'application	17
2 Références normatives	17
3 Termes et définitions	17
4 Conditions atmosphériques normales	19
5 Préparation du spécimen	19
5.1 Généralités	19
5.2 Spécimen d'essai	19
5.3 Charge de la batterie	19
5.4 Charge appliquée	19
5.5 Réglage de la vitesse maximale	19
5.6 Autonomie à vitesse fixe	19
5.7 Tension finale	20
6 Méthode d'essai	20
6.1 Généralités	20
6.2 Équipement d'essai	20
6.2.1 Équipement de mesure du temps de fonctionnement total	20
6.2.2 Enceinte thermostatique d'essai	22
6.3 Procédure d'essai	22
7 Résultat d'essai	24
Bibliographie	25
Figure 1 – Exemple d'équipement d'essai du temps de fonctionnement total	21
Figure 2 – Spécification particulière d'un galet	21
Figure 3 – Logigramme de la méthode d'essai	24
Tableau 1 – Exemple de conditions d'essai de température	22

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

E-TRANSPORTEURS –

Partie 3-1: Méthode d'essai de performance du temps de fonctionnement total d'une trottinette électrique en prenant en considération les conditions de température correspondant à une utilisation réelle

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique 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. À 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'IEC attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'IEC ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'IEC n'a pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse <https://patents.iec.ch>. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de l'identification de ces droits de propriété en tout ou partie.

L'IEC 63281-3-1 a été établie par le comité d'études 125 de l'IEC: e-Transporteurs. Il s'agit d'une Norme internationale.

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

Projet	Rapport de vote
125/92/FDIS	125/99/RVD

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Le présent document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/publications.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 63281, publiées sous le titre général *e-Transporteurs*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

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

- reconduit,
- supprimé, ou
- révisé.

E-TRANSPORTEURS –

Partie 3-1: Méthode d'essai de performance du temps de fonctionnement total d'une trottinette électrique en prenant en considération les conditions de température correspondant à une utilisation réelle

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie la méthode d'essai du temps de fonctionnement total d'une trottinette électrique prévue pour transporter une seule personne, en prenant en considération les conditions de température correspondant à une utilisation réelle, lorsque la trottinette électrique est utilisée à différentes températures sur la route ou dans l'espace public.

Le présent document ne concerne pas les trottinettes électriques destinées aux personnes handicapées ou aux personnes âgées. De même, le présent document exclut les trottinettes électriques de livraison.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils 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 62301, *Appareils électrodomestiques – Mesure de la consommation en veille*

IEC 60068-1:2013, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et lignes directrices*

IEC 60068-2-1, *Essais d'environnement – Partie 2-1: Essais – Essai A: Froid*

IEC 60068-2-2, *Essais d'environnement – Partie 2-2: Essais – Essai B: Chaleur sèche*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants 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 <https://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>

3.1

trottinette électrique

appareil électrique destiné à transporter une seule personne, et composé d'un plancher monté sur deux roues alignées, d'un guidon, et sans siège

3.2

batterie

un ou plusieurs éléments équipés des dispositifs nécessaires pour l'emploi, par exemple boîtier, bornes, marquage et dispositifs de protection

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-01-04]

3.3

tension finale

tension d'arrêt

tension spécifiée pour laquelle la décharge de la batterie est terminée

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-03-30, modifié – Dans la version anglaise, les synonymes "final voltage", "cut-off voltage" et "end-point voltage" ont été omis.]

3.4

tension de fin de charge

tension atteinte à la fin d'une charge à un courant constant spécifié

Note 1 à l'article: La tension de fin de charge peut être utilisée pour déclencher l'arrêt du processus de charge.

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-05-55]

3.5

dispositif de contrôle de la vitesse

dispositif qui définit la vitesse et/ou le mouvement en fonction des intentions de l'utilisateur

3.6

système de surveillance des données

dispositif d'essai utilisé pour mesurer le temps de fonctionnement total d'une trottinette électrique en consignnant la quantité de puissance mesurée à l'aide d'un analyseur de puissance pour le temps de fonctionnement

3.7

temps de fonctionnement à charge unique

temps de fonctionnement continu d'un dispositif électrique à partir du moment où une batterie est totalement chargée jusqu'à ce que la batterie atteigne le statut déchargé résultant du non-fonctionnement du dispositif

3.8

boîte de charge

boîte conçue pour appliquer la charge au centre du plancher de la trottinette électrique

3.9

banc d'essai à galets

banc d'essai muni de galets pour procéder aux essais de conduite de la trottinette électrique et fixés au banc

3.10

colonne de direction

barre munie d'un guidon, montée en haut de la roue avant selon un angle de chasse déterminé pour diriger la roue avant de la trottinette électrique

4 Conditions atmosphériques normales

L'essai doit être réalisé dans les conditions atmosphériques normales du 4.3 de l'IEC 60068-1:2013, sauf accord contraire entre le fabricant et le fournisseur d'essai. Si les conditions atmosphériques varient, les informations pertinentes doivent être consignées dans le rapport d'essai.

5 Préparation du spécimen

5.1 Généralités

Le spécimen d'essai doit être préparé selon les considérations suivantes pour mesurer le temps de fonctionnement total à charge unique de la trottinette électrique.

5.2 Spécimen d'essai

Le spécimen d'essai doit être soumis à essai conformément au manuel d'utilisation du fabricant, sous la forme d'un produit totalement assemblé ou dans sa forme d'origine fournie par le fabricant. Si le spécimen fait l'objet de modifications, il est exigé de consulter le fabricant avant de procéder à l'essai. Pour obtenir des données d'essai fiables, il est recommandé de soumettre à essai au moins trois spécimens d'essai. Des essais supplémentaires peuvent être réalisés pour une plus grande exactitude, si cela est exigé. Toutefois, si le spécimen d'essai n'est pas suffisant, poursuivre l'essai et indiquer le nombre de spécimens d'essai utilisés.

5.3 Charge de la batterie

La batterie doit être chargée jusqu'à la tension de fin de charge, conformément aux instructions du fabricant.

5.4 Charge appliquée

Il convient que la masse utilisée pour l'essai soit la charge assignée annoncée par le fabricant (75 ± 2) kg, qui représente le poids pris par hypothèse du conducteur de la trottinette électrique. Toutefois, la masse peut être ajustée pour l'essai en consultant le fabricant et en accord avec celui-ci. Si la masse de charge varie, les informations pertinentes doivent être consignées dans le rapport d'essai.

5.5 Réglage de la vitesse maximale

Le spécimen d'essai est évalué en fonction de la vitesse assignée maximale indiquée par le fabricant, le temps de fonctionnement de la trottinette électrique pouvant être le plus court lorsqu'elle fonctionne à la vitesse maximale. Le dispositif de contrôle de la vitesse doit être réglé pour maintenir le régulateur de vitesse à sa position maximale. Si nécessaire, la vitesse maximale pour l'essai peut être déterminée par consultation avec le fabricant. La vitesse pour l'essai doit être spécifiée sur le protocole d'essai et consignée pendant le temps de fonctionnement. Régler sur la vitesse maximale et permettre une réduction de la vitesse en raison d'une batterie faible.

5.6 Autonomie à vitesse fixe

Le spécimen d'essai est évalué en fonction de la vitesse fixe à $(15 \pm 1,5)$ km/h. Le dispositif de contrôle de la vitesse doit être utilisé pour maintenir cette vitesse tant que la batterie de la trottinette électrique n'est pas déchargée ou jusqu'à ce que la vitesse mentionnée ci-dessus descende en dessous de 90 % de la valeur initiale. La vitesse pour l'essai doit être consignée pendant le temps de fonctionnement.

5.7 Tension finale

La trottinette électrique doit être déchargée à la tension spécifiée d'une batterie à laquelle la décharge est terminée.

6 Méthode d'essai

6.1 Généralités

Cette méthode d'essai a pour objet de déterminer la durée pendant laquelle la trottinette électrique peut être utilisée par le conducteur. Les trottinettes électriques sont utilisées dans différentes conditions de température, qui sont des facteurs ayant un impact sur le temps de fonctionnement total. La méthode d'essai pour le mesurage du temps de fonctionnement total de la trottinette électrique doit satisfaire aux conditions de température spécifiées en 6.2, compte tenu du fait que le temps de fonctionnement total peut varier en fonction de ces conditions.

6.2 Équipement d'essai

6.2.1 Équipement de mesure du temps de fonctionnement total

Les caractéristiques suivantes du banc d'essai peuvent être utilisées comme exemple informatif. Les spécifications de l'équipement de mesure de la consommation de puissance d'excitation de la trottinette électrique jusqu'à 50 V sont les suivantes:

- comme le montre la Figure 1, l'équipement de mesure peut être composé d'un banc d'essai à galets équipé de pinces de fixation, d'une boîte de charge, d'un dispositif de contrôle de la vitesse, d'un analyseur de puissance et d'un système de surveillance des données;
- le banc d'essai à galets peut être muni de galets pour l'essai de conduite fixe d'une trottinette électrique présentant un empattement approximatif (distance entre les essieux avant et arrière) de 1 200 mm et une hauteur de 1 200 mm;
- le banc d'essai à galets peut être composé d'un matériau métallique résistant à la corrosion et non inflammable et être réglable en hauteur, de sorte que la colonne de direction de la trottinette électrique soit fixe horizontalement par rapport au banc d'essai;
- le galet peut être en matériau métallique (SUS304, par exemple), présenter un diamètre minimal de 113 mm, peser $(7,2 \pm 0,2)$ kg et mesurer environ 300 mm de longueur, deux galets pouvant être utilisés pour empêcher la dislocation de la trottinette électrique. La distance entre les axes centraux des deux galets est de 180 mm et peut varier en fonction du diamètre de roue de la trottinette électrique à soumettre à essai. Voir la Figure 2 pour des informations détaillées sur la spécification relative au galet. Le banc d'essai à galets peut être équipé de pinces de fixation qui n'ont aucun impact sur la charge et permettent de fixer la trottinette électrique sur le banc d'essai;
- le banc d'essai à galets peut être équipé d'une boîte de charge et de pinces de fixation capables de charger et de fixer une charge verticale de (75 ± 2) kg sur le centre du plancher de la trottinette électrique;
- pour l'entraînement initial d'une trottinette électrique, un galet a besoin d'un mécanisme d'entraînement et d'un contrôleur, y compris un embrayage déconnecté du moteur après que l'entraînement a été connecté à un moteur d'au moins 300 W;
- le banc d'essai à galets peut être équipé d'un sous-moteur et d'un contrôleur pour faire fonctionner l'accélérateur sur la colonne de direction et démarrer la trottinette électrique, qui continue de fonctionner;
- un analyseur de puissance conforme à l'IEC 62301 doit être utilisé pour mesurer en temps réel la consommation de puissance et le temps de fonctionnement de la batterie;
- un système de surveillance des données doit être connecté à l'analyseur de puissance pour stocker les données relatives au temps de fonctionnement.

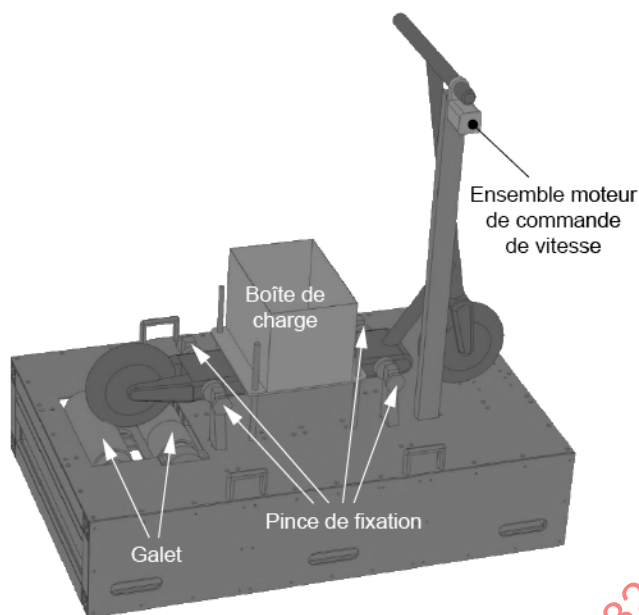


Figure 1 – Exemple d'équipement d'essai du temps de fonctionnement total

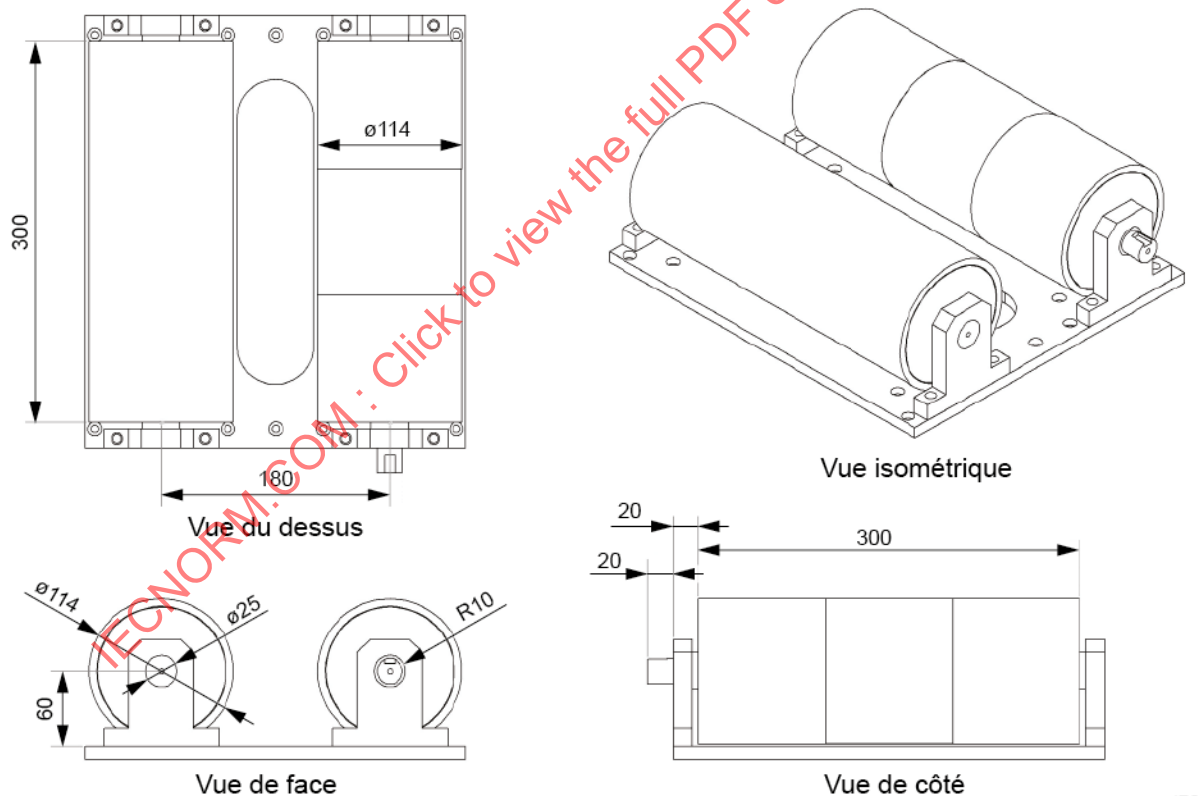


Figure 2 – Spécification particulière d'un galet

- Si nécessaire, le banc d'essai peut être étalonné de la manière spécifiée dans l'ISO 28981 afin d'éliminer les pertes (résistance au roulement, coefficient d'inertie, etc.) provoquées par le frottement sur le banc.

6.2.2 Enceinte thermostatique d'essai

Les spécifications de l'enceinte thermostatique dans laquelle soumettre la trottinette électrique à essai dans les conditions de température nécessaires sont les suivantes:

- l'enceinte thermostatique d'essai doit satisfaire aux exigences de l'IEC 60068-2-1 et de l'IEC 60068-2-2;
- la taille de l'enceinte thermostatique d'essai doit être suffisamment importante pour recevoir l'équipement de mesure du temps de fonctionnement total;
- un connecteur à enroulement doit être utilisé pour connecter la sonde d'essai de la batterie de la trottinette électrique à un voltmètre externe;
- l'enceinte doit être composée d'un matériau non inflammable et résistant à la corrosion et elle doit être isolée;
- l'enceinte doit être équipée d'une prise d'air et d'un système d'échappement connecté au capteur de détection d'incendie, de manière à pouvoir évacuer la fumée en cas d'incendie;
- l'enceinte doit être équipée d'un système de surveillance des données qui peut mesurer la température intérieure de l'enceinte en temps réel et selon une exactitude de ± 2 °C;
- l'enceinte doit être équipée de sorte que dans les conditions atmosphériques normales pour les mesurages et l'essai (voir l'IEC 60068-1) avec une vitesse de l'air inférieure à 0,2 m/s, le spécimen doive être chargé électriquement tel que spécifié pour les températures basse et élevée auxquelles l'essai doit être réalisé;
- l'enceinte doit être équipée de manière à pouvoir régler trois catégories de températures (élevée, normale et basse) et les maintenir en fonction de la température d'utilisation de la trottinette électrique (voir l'exemple du Tableau 1). Les conditions d'essai de température peuvent changer en fonction de l'environnement de chaque pays et de la demande du fabricant et, à moins qu'il n'y ait une exigence particulière, le Tableau 1 doit être suivi;
- si les conditions d'essai de température varient, les informations pertinentes doivent être consignées dans le rapport d'essai.

Tableau 1 – Exemple de conditions d'essai de température

Condition	Élevée	Normale	Basse
Température	(40 ± 2) °C	(23 ± 2) °C	(-20 ± 2) °C

6.3 Procédure d'essai

Préparer et procéder à l'essai selon la procédure suivante, se référant à la Figure 3.

Assembler tous les dispositifs et composants opérationnels conformément au manuel d'utilisation fourni par le fabricant de la trottinette électrique. Vérifier que chaque fonction de la trottinette électrique fonctionne normalement, sans problème.

Après avoir vérifié que le spécimen d'essai fonctionne correctement, mettre le produit hors tension et commencer à le charger conformément au manuel d'utilisation fourni par le fabricant. Le spécimen doit être chargé à (23 ± 5) °C. Le chargeur fourni par le fabricant doit être utilisé, aucun autre ne devant l'être. Tandis que la valeur de tension d'une batterie totalement chargée est différente selon le produit, la valeur de tension correspondant à la pleine charge peut ne pas être prédéterminée. Le spécimen doit être considéré comme étant totalement chargé lorsque la valeur de tension mesurée à l'aide du système de surveillance des données devient stable sans variation.