

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Repurposing of secondary batteries –
Part 1: General requirements**

**Réaffectation des batteries d'accumulateurs –
Partie 1: Exigences générales**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63330-1:2024



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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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



**Repurposing of secondary batteries –
Part 1: General requirements**

**Réaffectation des batteries d'accumulateurs –
Partie 1: Exigences générales**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.220.20, 29.220.30, 43.040.10

ISBN 978-2-8322-9003-3

**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
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	7
4 General requirements	11
4.1 Structure of repurposing	11
4.2 Relevant data	12
4.3 Removal of used PRODUCT and external damage check.....	13
5 Diagnosis and assessment of used PRODUCT	13
5.1 General.....	13
5.2 Operating range.....	14
5.3 History of critical failure of original equipment.....	14
5.4 Residual performance	15
5.5 Residual usable period for original usage.....	15
5.6 Storage.....	15
5.7 History of repair	16
6 Requirements for application of repurposed PRODUCT	16
6.1 General.....	16
6.2 Operating range.....	17
6.3 Safety design.....	17
6.4 Performance design	18
6.5 Usable period for repurposing	19
Annex A (informative) Examples of data templates	20
Annex B (normative) Repurposing of PRODUCT with change of system design	22
B.1 General.....	22
B.2 Operating range.....	23
B.3 Safety design.....	23
B.4 Performance design.....	24
B.4.1 General	24
B.4.2 Combination of PRODUCT.....	24
B.4.3 Disassembly of battery packs or battery systems	24
B.5 Usable period for repurposing	24
Bibliography.....	26
Figure 1 – Standards on reuse and repurposing of batteries and battery-based energy storage systems (BESS)	6
Figure 2 – Typical structure of PRODUCT repurposing	11
Figure 3 – Example of actors for PRODUCT repurposing	12
Figure 4 – Example of classification of repurposed PRODUCT.....	18
Figure B.1 – Example of system design change	22
Figure B.2 – Example of operating range change.....	23
Figure B.3 – Example of usable period change	25
Table 1 – Data on original usage for repurposing assessment.....	14

Table 2 – Reference clauses for repurposed PRODUCT applications.....	17
Table 3 – Example of classification of repurposed PRODUCT by performance level	19
Table A.1 – Example of template for data on PRODUCT to be repurposed	20
Table A.2 – Example of template for data on application of repurposed PRODUCT.....	21

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63330-1:2024

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

REPURPOSING OF SECONDARY BATTERIES –

Part 1: General requirements

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 63330-1 has been prepared by IEC technical committee 21: Secondary cells and batteries. It is an International Standard.

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

Draft	Report on voting
21/1193/FDIS	21/1202/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 63330 series, published under the general title *Repurposing of secondary 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 webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn, or
- revised.

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63330-1:2024

INTRODUCTION

Increasing concerns about global warming, air quality and energy saving have been encouraging the utilization of rechargeable energy storage systems for different applications such as electric mobility. In parallel, technical advances in secondary batteries, especially in lithium-ion batteries, provide the market with the practical option to repurpose used batteries and battery systems that can maintain substantial performance even after the end of use of the original equipment such as electric vehicles.

In order to foster such new business and to accelerate effective and safe utilization of energy source, it is indispensable to establish a basic International Standard for evaluation of safety and performance of used batteries and battery systems, which derive from different equipment with different histories, and will be repurposed for different applications.

This document intends to provide basic requirements and a procedure to evaluate the performance and safety of used batteries and battery systems, and also provide general requirements for application of repurposed batteries.

Figure 1 contains an overview of different standards on reuse and repurposing of batteries and battery-based energy storage systems (BESS) developed by IEC TC 21 *Secondary cells and batteries* and IEC TC 120 *Electrical Energy Storage (EES) systems*. The purpose of Figure 1 is to inform users of these standards about the existence of the other standards listed in Figure 1 and give a concise overview of those standards. It also identifies areas of possible overlap and informs users in these cases which of the standards takes precedence.

		IEC 63338		IEC 63330-1		IEC 62933-4-4		IEC 62933-5-3	
Title		General guidance on reuse and repurposing of secondary cells and batteries –		Repurposing of secondary cells and batteries – Part 1: General requirements		Electrical energy storage (EES) systems – Part 4-4: Environmental requirements for battery-based energy storage systems (BESS) with reused batteries		Electrical energy storage (EES) systems – Part 5-3: Safety requirements for grid-integrated EES systems – Performing unplanned modification of electrochemical based system	
Scope		Secondary lithium ion and Ni-MH		Repurposing of secondary batteries and systems (excluding redox flow/ Ni-MH/Pb batteries)		BESS using reused batteries		Energy storage systems	
		Battery	System	Battery	System	Battery	System	Battery	System
Requirements	General			✓					
	Environment			Clause 4/5/6		Annex A (info)	✓ Clause 4/5/6/7 Annex B (info)		
	Safety			✓ Clause 4/5/6	✓ Clause 6 (ESS) Clause 6 (other)			✓ Annex A (info)	✓ Clause 5/6/7/8 Clause 9
	Assessment			✓ Clause 5	✓ Clause 6 (ESS) Clause 6 (other)				
Guidance	General	✓ Clause 4							
	Environment	✓ Clause 9							
	Safety	✓ Clause 5/6 ✓ Clause 7/8							

■ = Priority
■ = No overlap

IEC

Figure 1 – Standards on reuse and repurposing of batteries and battery-based energy storage systems (BESS)

REPURPOSING OF SECONDARY BATTERIES –

Part 1: General requirements

1 Scope

This part of IEC 63330 provides general requirements for repurposing of secondary cells, modules, battery packs and battery systems, herein also referred to as "PRODUCT", that are originally manufactured for other applications such as electric vehicles.

This document specifies the procedure to evaluate the performance and safety of used PRODUCT for repurposing.

This document also provides basic requirements for application of repurposed PRODUCT.

This document targets secondary lithium ion PRODUCT and battery technologies with data traceability.

The redox flow, Ni-MH and Pb-acid batteries are not covered by this document.

NOTE 1 General guidance on reuse and repurposing of secondary cells and batteries is provided in IEC 63338 (under development).

NOTE 2 Transportation is out of the scope of this document.

2 Normative references

There are no normative references in this document.

3 Terms and definitions.

For the purposes of this document, the following terms and definitions 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>

3.1

repurposing

operation that results in PRODUCT being used for a different purpose or application than the one that PRODUCT was originally designed for

Note 1 to entry: In this document, PRODUCT is cell, battery, module, battery pack and battery system.

Note 2 to entry: The repurposing in this document includes usage of used battery for the same type of purpose as original equipment, with change of battery pack composition.

Note 3 to entry: Alternative common terms for repurposing include "second use" and "second life".

3.2 secondary cell cell

basic manufactured unit providing a source of electrical energy by direct conversion of chemical energy, that consists of electrodes, separators, electrolyte, container and terminals, and that is designed to be charged electrically

3.3 module

group of cells connected together either in a series and/or parallel configuration with or without protective devices (e.g. fuse or positive temperature coefficient device) and monitoring circuitry

[SOURCE: IEC 62619:2022, 3.9]

3.4 battery pack

energy storage device, which comprises one or more cells or modules electrically connected and has monitoring circuitry which provides information (e.g. cell voltage) to a battery system to influence the battery's safety, performance and/or service life

Note 1 to entry: The battery pack may incorporate a protective housing and be provided with terminals or other interconnection arrangements.

[SOURCE: IEC 62619: 2022, 3.10]

3.5 battery system

system which comprises one or more cells, modules or battery packs and has a battery management system capable of controlling current in case of overcharge, overcurrent, overdischarge, and overheating

Note 1 to entry: The battery system may have cooling or heating units. More than one battery system may constitute a larger battery system. The battery system is sometimes also referred to as a battery.

[SOURCE: IEC 62619:2022, 3.11, modified – The second preferred term and original Note 1 to entry have been deleted.]

3.6 battery management system BMS

electronic system associated with a battery which has functions to control current in case of overcharge, overcurrent, overdischarge, and overheating and which monitors and/or manages the battery's state, calculates secondary data, reports that data and/or controls its environment to influence the battery's safety, performance and/or service life

Note 1 to entry: Overdischarge cut off is not mandatory if there is an agreement between the cell manufacturer and the customer.

Note 2 to entry: The function of the BMS can be assigned to the battery pack or to equipment that uses the battery.

Note 3 to entry: The BMS can be divided and it can be found partially in the battery pack and partially on the equipment that uses the battery.

Note 4 to entry: The BMS is sometimes also referred to as a BMU (battery management unit).

[SOURCE: IEC 62619:2022, 3.12, modified – Note 1 to entry has been modified.]

3.7**rated capacity** C_n

capacity value of a cell or battery determined under specified conditions and declared by the cell manufacturer

Note 1 to entry: C_n is expressed in ampere hour (A h).

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-03-15, modified – The definition has been changed because both a cell and a battery can be tested for rated capacity. Note 1 to entry has been added.]

3.8**state of charge****SOC**

quantity of electricity stored in a cell expressed as a percentage of rated capacity

3.9**state of certified energy****SOCE**

measured or on-board usable battery energy (UBE) performance at a specific point in its lifetime, expressed as a percentage of the certified usable battery energy

Note 1 to entry: SOCE is available only for off vehicle charging hybrid electric vehicle and pure electric vehicle.

[SOURCE: UN-GTR22, 3.9]

3.10**usable battery energy****UBE**

the energy supplied by the battery from the beginning of the test procedure used for certification until the applicable break-off criterion of the test procedure used for certification is reached

[SOURCE: UN-GTR22, 3.3]

3.11**operating region**

set of conditions during charging and discharging in which the cell operates within the range of voltage, current and temperature as specified by the cell manufacturer to ensure the safe use of the cell

Note 1 to entry: The limits of the operating region are specified for the minimum safety; they are different from the charging voltage and temperature to optimize the performance of the cell such as cycle life.

3.12**operating range**

set of conditions during charging and discharging in which the battery system operates within the range of voltage, current and temperature as specified by the system manufacturer to ensure the safe use of the battery system

Note 1 to entry: Figure B.2 shows the relation between the operating range and the operating region.

3.13**safety design**

battery design to avoid or control systematic failures and to detect or control random hardware failures, or mitigate their harmful effects

3.14

systematic failure

failure related in a deterministic way to a certain cause, that can only be eliminated by a change of the design or of the manufacturing process, operational procedures, documentation or other relevant factors

3.15

random hardware failure

failure that can occur unpredictably during the lifetime of a battery and that follows a probability distribution

3.16

critical failure

termination of an intended behaviour of a battery due to a fault manifestation

3.17

fault

abnormal condition that can cause a battery to fail

3.18

service life

total period of useful life of PRODUCT in operation which is specified for original usage

Note 1 to entry: For secondary cells and batteries, the service life may be expressed in time, number of charging/discharging cycles, capacity in ampere hours (Ah) and operating conditions (temperature range, depth of discharge, etc.).

Note 2 to entry: The service life does not equal the guarantee or warranty period provided by the original manufacturer.

Note 3 to entry: The service life is not clearly specified for vehicle propulsion application.

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-03-46, modified – The entry has been changed because batteries can still be utilized after reaching the end of their service life for the original purpose when repurposed.]

3.19

residual usable period

remaining period of service life or estimated remaining period of useful life of battery in operation

3.20

usable period for repurposing

period usable in the application with repurposed PRODUCT specified by the designer of a system with repurposed PRODUCT

3.21

basic system design

design of repurposed PRODUCT in order to use repurposed PRODUCT safely in a system or subsystem for energy storage

4 General requirements

4.1 Structure of repurposing

Typical structure for repurposing of PRODUCT is shown in Figure 2. In this document, requirements for the following phases are specified:

- removal of PRODUCT from original equipment;
- inspection and assessment of used PRODUCT;
- storage of PRODUCT to be repurposed;
- basic system design using repurposed PRODUCT.

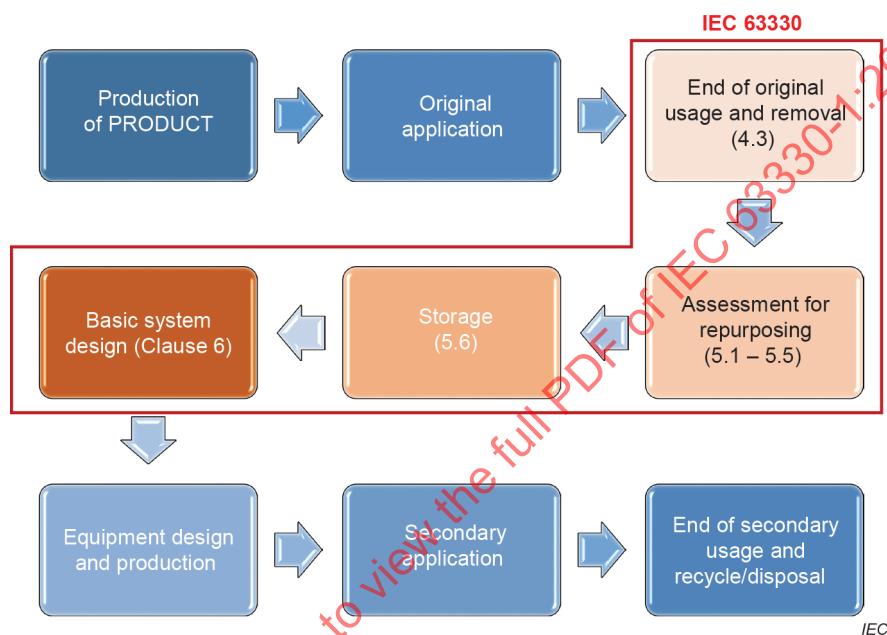
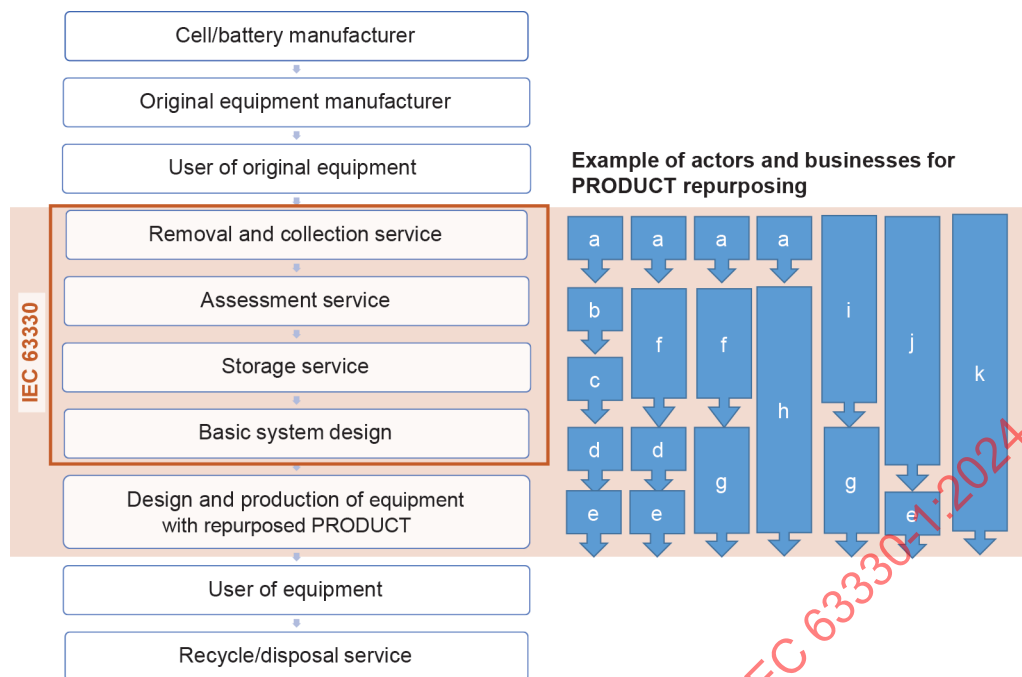


Figure 2 – Typical structure of PRODUCT repurposing

Figure 3 shows examples of actors for PRODUCT repurposing.



Key

a to k actors for each business area

Figure 3 – Example of actors for PRODUCT repurposing

This document may be applied for the PRODUCT that is repurposed after the second use. If the PRODUCT is repurposed multiple times, all the data on original usage (Table 1) and any subsequent usage shall be assessed.

NOTE For specific requirements for electrical energy storage (EES) systems using reused battery, see IEC 62933-4-4 and IEC 62933-5-3.

4.2 Relevant data

Data required for repurposing of PRODUCT are as follows.

1) Basic information:

- manufacturer of original equipment;
- chemistry;
- manufacture year and month;
- serial number, if available;
- battery pack dismantling safety procedure.

2) Data on original usage:

- operating range;
- history of critical failure;
- residual performance;
- residual usable period for original usage at the end of it;
- SOCE for traction batteries for off vehicle charging hybrid electric vehicle and pure electric vehicle;
- storage;
- history of repair and date, if existing.

If the PRODUCT is repurposed multiple times, data listed above for any usage subsequent to the original usage are also required.

If the PRODUCT is repaired in accordance with the specification by the manufacturer, relevant data should be provided.

3) Data for designing system with repurposing PRODUCT:

- operating range;
- usable period for repurposing;
- performance design;
- safety design.

NOTE Usable period for repurposing is determined by the actor conducting basic system design in Figure 3.

Annex A provides examples of data templates to be used for collection and management of data from 1) to 3).

4.3 Removal of used PRODUCT and external damage check

Used PRODUCT shall be removed from the original equipment as instructed in a dismantle or disassembly manual issued by the original equipment manufacturer. If such instructions are not available, special caution for high voltage hazards applies. The removal of battery systems can result in harm if adequate precautions are not taken. The removal should only be performed by qualified and experienced persons using adequate protection.

For PRODUCT from an electric vehicle application, it is recommended to obtain the data on usage and critical failure before removal from the vehicle using, for example, a vehicle diagnostic device.

After removal from original equipment, the PRODUCT shall be checked externally as follows:

- Make sure there is no leakage of electrolyte by visual confirmation or by using an odour sensor. If fluid leakage is detected in a liquid-cooled battery pack, the PRODUCT shall be identified as damaged except in cases of coolant leakage or water ingress.

Used PRODUCT with external damage – for example, severe deformation, crack or blemish in the outer case of the PRODUCT – shall not be repurposed, and should be recycled or disposed of. Relevant laws and regulations can exist.

Used PRODUCT without external damage shall be assessed for feasibility of repurposing in accordance with Clause 5.

If available and not damaged, the module and BMS of battery packs and battery systems may be reused even if the battery pack or battery system has a damaged outer case. Degree of damage and, if possible, cause of damage of outer case shall be recorded.

5 Diagnosis and assessment of used PRODUCT

5.1 General

The diagnosis and assessment of used PRODUCT for feasibility of repurposing and applicability to specific equipment shall be made based on the data on original usage in Table 1. The data in Table 1 are indispensable to ensure the safety and performance of used PRODUCT for repurposing. If the data in Table 1 are not available, the PRODUCT shall not be repurposed.

The other data, for example, insulation resistance, EMC (electromagnetic compatibility), operating region of cell, may be assessed in accordance with the agreement of the data provider, if indispensable for a specific application of repurposing.

NOTE The data provider is the original equipment manufacturer, the cell or battery manufacturer, or the administrator of relevant data.

Table 1 – Data on original usage for repurposing assessment

Subclause of this document	Data on original usage
5.2	Data on operating range
5.3	Data on history of critical failure of original equipment
5.4	Data on residual performance
5.5	Data on residual usable period for original usage
5.6	Data on storage
5.7	Data on history of repair

If the PRODUCT is repurposed multiple times, the data in Table 1 are also required for any usage subsequent to the original usage.

5.2 Operating range

The operating range of PRODUCT for original usage shall be confirmed.

The data on operating range shall include the following:

- upper limit operating temperature;
- lower limit operating temperature;
- upper limit charging voltage;
- lower limit discharging voltage;
- maximum charging current;
- maximum discharging current.

The operating region of the cell shall be confirmed, if necessary.

5.3 History of critical failure of original equipment

Used PRODUCT with one or more of the following critical failure data shall not be repurposed:

- overcharge;
- overdischarge;
- overcurrent;
- overtemperature;
- insulation failure;
- accident.

The other data may be assessed in accordance with the agreement of the data provider, if indispensable for specific application of repurposing.

History of critical failure and other data of PRODUCT may be stored in the battery management system, other storage devices in the equipment or external storage devices.

When the critical failure is limited to an insulation failure, the PRODUCT may be repurposed provided that there is no evidence of water exposure, and the insulation resistance is higher than the specified value.

When the critical failure data are limited to an accident, the PRODUCT may be repurposed provided that there is no evidence of any battery damage.

NOTE The accident history can be confirmed, for example, for electric vehicles, by incident data in the electronic control unit, such as history of high voltage cutoff.

5.4 Residual performance

The actual capacity of used PRODUCT shall be estimated or measured in accordance with, for example, standards applicable to the original equipment. The estimation or measuring method shall be recorded. The measuring conditions include charging condition (upper and lower limit voltage, charging current and charging time), discharging current, cut-off voltage, and temperature.

The actual capacity of PRODUCT of electric vehicle application can be obtained through an on-board PRODUCT performance indicating function, before removal from the vehicle.

SOCE can be used as a residual performance parameter instead of the actual capacity.

NOTE Additional parameters can be measured or obtained in order to specify the residual performance including resistance, power, energy efficiency, self-discharge rate, spread in cell voltage, etc. in accordance with standards or other documents applicable to the original equipment.

5.5 Residual usable period for original usage

The residual usable period for original usage after the original usage of used PRODUCT shall be assessed

- based on the estimated usable period specified by the original equipment manufacturer after deduction of age of service of the original equipment, or
- based on the age of service and history of original usage.

If the PRODUCT is repurposed multiple times, the residual usable period after any usage subsequent to the original usage shall also be assessed.

NOTE The history of original usage includes, for example, data on remaining life of contactors and residual capacity.

If the used PRODUCT has been stored after the original usage and before application to new equipment, the period of such storage shall also be deducted from the usable period.

5.6 Storage

The PRODUCT for repurposing shall be stored under controlled conditions until the application to equipment.

The PRODUCT in storage shall:

- be kept dry;
- be kept away from heat and fire;
- be kept away from direct sunlight;
- be kept away from high temperature;
- not be dropped and stepped on.

The PRODUCT shall not be repurposed if the storage data are not available. The following storage data shall be recorded:

- SOC or voltage of PRODUCT at the beginning of storage;
- ambient temperature of storage;
- period and beginning date of storage.

If the SOC or voltage after the storage is below the lower limit of operating range of equipment that is going to use repurposed PRODUCT, the PRODUCT shall not be repurposed.

5.7 History of repair

The data on history of repair shall contain all the relevant information of components within PRODUCT which had been changed or modified with the date of these modifications.

6 Requirements for application of repurposed PRODUCT

6.1 General

The applicability of repurposed PRODUCT to an equipment shall be determined based on the data in Clause 5, and the specifications required by the equipment to which the repurposed PRODUCT is to be applied.

NOTE 1 Additional requirements can be applied by standards and/or regulations relevant to a new application going to use repurposed PRODUCT as required.

The following shall be evaluated for each application and for each PRODUCT:

- operating range;
- safety;
- performance;
- usable period for repurposing.

Table 2 shows the guidance of reference clauses depending on system designs with used PRODUCT.

If the repurposed PRODUCT is used without change in system design under the environmental and usage conditions with the load not exceeding that of the original equipment, the safety design, performance design and residual usage period of the original usage may be applied.

If the system design is changed from the original usage, the safety design, performance design and usable period shall be proved and assessed for repurposing.

NOTE 2 The environmental and usage conditions include:

- installation environment;
- ambient temperature;
- humidity;
- dust;
- vibration;
- acceleration;
- high power (kW) and high frequency charge and/or discharge;
- cell fixing condition inside module, etc.

Table 2 – Reference clauses for repurposed PRODUCT applications

System design		Safety design	Performance design	Usable period
Hardware design	Software design			
<pre> graph LR D1{Change from original usage?} -- No --> S1[Safety design of original usage applicable (6.3)] D1 -- Yes --> D2{Change from original usage?} D2 -- Yes --> S2[Safety design for repurposing to be proved (B.3)] D2 -- No --> S1 </pre>		Safety design of original usage applicable (6.3)	Performance design of original usage applicable (6.4)	Usable period of original usage applicable (6.5)
		Safety design for repurposing to be proved (B.3)	Performance design for repurposing to be proved (B.4)	Usable period for repurposing to be proved (B.5)

NOTE 2 An example of cases where system design change is not required is when the PRODUCT was originally designed with consideration for some specific usages of repurposed PRODUCT. Examples of the systems with design change from the original equipment are shown in Clause B.1.

6.2 Operating range

A system applying the repurposed PRODUCT should be designed to be used within the operating range of the PRODUCT for original usage (see 5.2).

The operating range of repurposing PRODUCT shall include the following:

- upper limit operating temperature;
- lower limit operating temperature;
- upper limit charging voltage;
- lower limit discharging voltage;
- maximum charging current;
- maximum discharging current.

For the operating range of used PRODUCT whose system design is changed, Clause B.2 of Annex B applies.

6.3 Safety design

Safety of repurposed PRODUCT shall be assessed and secured based on the data on original usage as specified in Clause 5 and safety design of the system applying the repurposing PRODUCT.

If the age of service of the PRODUCT at the end of original usage goes beyond the service life or if the service life is not specified, the safety of repurposed PRODUCT shall be determined in accordance with the assessment of age of service and history of original usage.

If the PRODUCT is repurposed multiple times, the age of service and history of any usage subsequent to the original usage shall also be assessed.

WARNING – Aging of the PRODUCT can incur unstable electrode condition and leakage of electrolyte due to decrease of airtightness, and can cause hazardous events.

NOTE The PRODUCT is designed as a system including BMS to secure the safety of original equipment. If the PRODUCT is repurposed without change from the originally designed system, and within the operating range and under the environmental and usage conditions with the load not exceeding that of the original equipment, the safety design of the battery system is maintained.

For used PRODUCT whose system design is changed from original usage, and when the safety design of original equipment is not applicable, Clause B.3 applies.

6.4 Performance design

The PRODUCT is designed to ensure the required performance of original equipment. If the PRODUCT is repurposed without change from the originally designed system, within the operating range of original equipment, and to be used under the environmental and usage conditions with the load not exceeding that of the original equipment, the performance design of the battery system is maintained.

NOTE The usage environment includes installation environment, ambient temperature, humidity and charging/discharging cycles.

The performance includes, for example, the following:

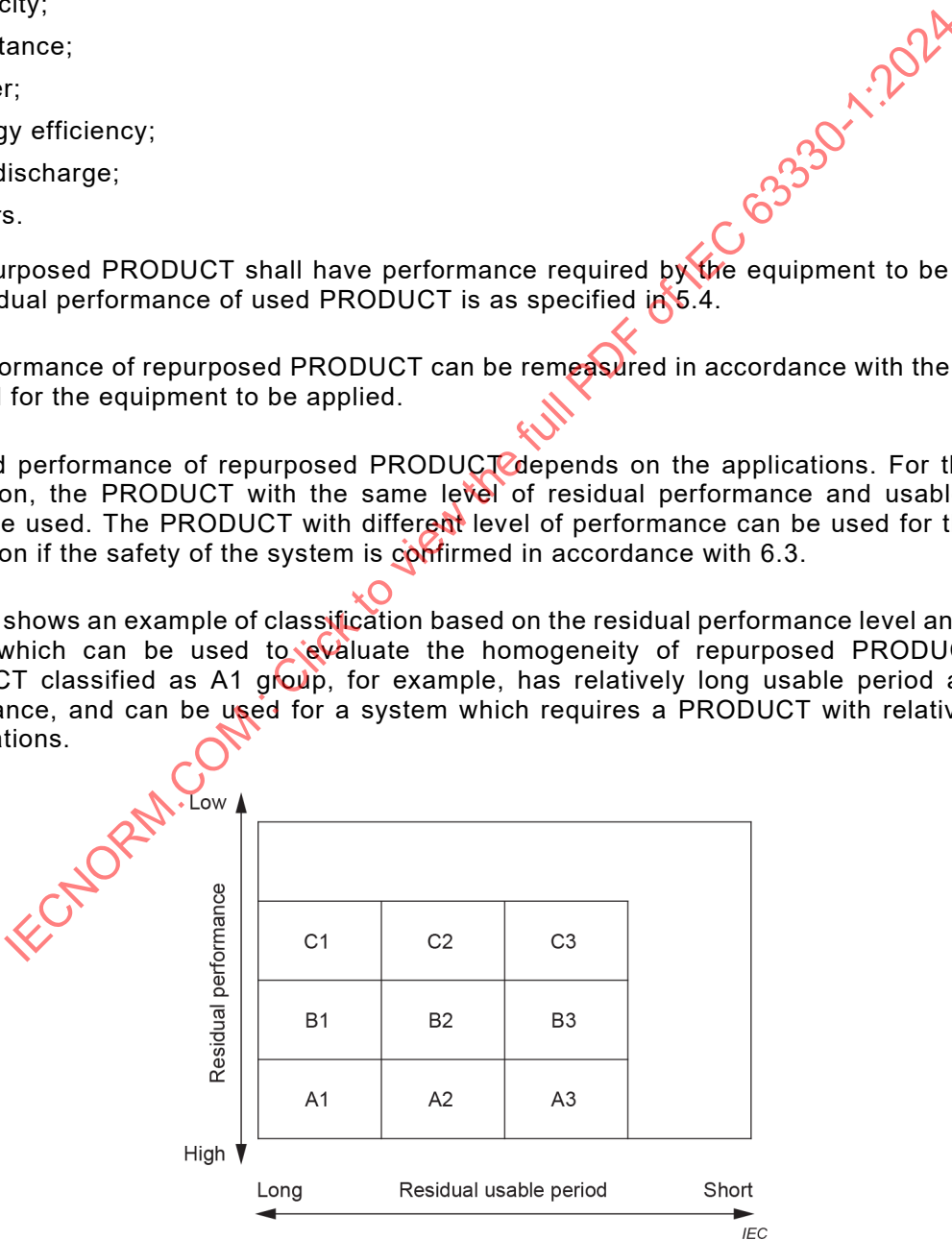
- a) capacity;
- b) resistance;
- c) power;
- d) energy efficiency;
- e) self-discharge;
- f) others.

The repurposed PRODUCT shall have performance required by the equipment to be applied. The residual performance of used PRODUCT is as specified in 5.4.

The performance of repurposed PRODUCT can be remeasured in accordance with the relevant standard for the equipment to be applied.

Required performance of repurposed PRODUCT depends on the applications. For the same application, the PRODUCT with the same level of residual performance and usable period should be used. The PRODUCT with different level of performance can be used for the same application if the safety of the system is confirmed in accordance with 6.3.

Figure 4 shows an example of classification based on the residual performance level and usable period, which can be used to evaluate the homogeneity of repurposed PRODUCT. The PRODUCT classified as A1 group, for example, has relatively long usable period and high performance, and can be used for a system which requires a PRODUCT with relatively high specifications.



Key

A1 to A3, B1 to B3, C1 to C3 example classification of repurposed PRODUCT in terms of performance and usable period

Figure 4 – Example of classification of repurposed PRODUCT

The residual performance level of the repurposed PRODUCT in Figure 4 can be classified by some performance criteria such as capacity, resistance, etc. Table 3 shows an example of a sorting method using the performance level. In this method, the worst criterion level determines the performance bin, for example, a PRODUCT with capacity level a_c and resistance level b_r goes into performance bin B.

Table 3 – Example of classification of repurposed PRODUCT by performance level

Performance level				Performance bin
Residual capacity ratio (Ah/Ah %)		Internal resistance ratio (Ω/Ω %)		
range of value	level	range of value	level	
100 to x	a_c	100 to x'	a_r	A
x to y	b_c	x' to y'	b_r	B
y to z	c_c	y' to z'	c_r	C
$< z$	d_c	$< z'$	d_r	Recycling
Key a_c, b_c, c_c, d_c level ratings of residual capacity ratio a_r, b_r, c_r, d_r level ratings of internal resistance ratio x' is not equal to x . This is also the case with y' and z' .				

For used PRODUCT whose system design is changed from the original usage, and when the performance design of original equipment is not applicable, Clause B.4 applies.

6.5 Usable period for repurposing

A system applying repurposed PRODUCT shall be designed in accordance with the residual usable period of PRODUCT as specified in 5.5.

The usable period for repurposing depends on the design, operating range, environmental and usage conditions and purpose of the equipment applying the repurposed PRODUCT. If the PRODUCT is repurposed without change from originally designed system, and within the operating range and under the environmental and usage conditions with the load not exceeding that of the original equipment, the usable period for repurposing is equal to the residual usable period.

When the environmental and usage conditions of equipment applying the repurposing PRODUCT are different from those of the original equipment, the usable period shall be determined taking those differences into consideration by the actor conducting basic system design in Figure 3.

The SOC window should be considered and can be reduced.

Usable period of PRODUCT peripherals such as BMS, contactor and fuse shall also be assessed.

For used PRODUCT whose system design is changed from the original usage, and when the residual usable period of original equipment is not applicable, Clause B.5 of Annex B applies.

Annex A (informative)

Examples of data templates

This Annex A provides examples of templates for the data specified in Clauses 4, 5 and 6. Table A.1 shows an example of a template for data on PRODUCT that are required for repurposing. Table A.2 provides an example of a template for data to be used for application of repurposed PRODUCT.

Table A.1 – Example of template for data on PRODUCT to be repurposed

Item		Data on PRODUCT to be repurposed			
Manufacturer					
Chemistry					
Model and type					
Manufacture year and month					
Serial number (if available)					
Battery pack dismantling safety procedure					
Operating range of original usage					
	Temperature	upper limit		lower limit	
	Voltage	upper limit		lower limit	
	Current	upper limit		lower limit	
History of critical failure		☐ No overcharge ☐ No overdischarge ☐ No overcurrent ☐ No overtemperature ☐ No insulation failure ☐ No accident			
Data on history of repair					
History of usage, if available		☐ Charging history not exceeding the specified operating range ☐ Discharging history not exceeding the specified operating range			
Actual capacity					
Age of service					
Estimated usable period (if available)					
Storage					
	SOC or voltage at the beginning of storage				
	Ambient temperature of storage				
	Period and beginning date of storage				

Table A.2 – Example of template for data on application of repurposed PRODUCT

Item	Data on application of repurposed PRODUCT				
Operating range of repurposed PRODUCT					
	Temperature	upper limit		lower limit	
	Voltage	upper limit		lower limit	
	Current	upper limit		lower limit	
Capacity					
Estimated usable period					
Safety design		☐ The safety design of original equipment is applicable. ☐ The safety design of system with used PRODUCT is applicable.			
Classification (if any)					
Applicable equipment					

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63330-1:2024

Annex B (normative)

Repurposing of PRODUCT with change of system design

B.1 General

This Annex B provides requirements for repurposed PRODUCT whose system design is changed from the original usage and/or if the environmental and usage conditions are more severe than those of the previous usage.

The system design change means:

- to disassemble the battery pack or battery system, and to compose a new system with cells, modules or packs and new or modified BMS; or
- to combine the battery packs or battery systems, and to compose a new system with new or modified BMS; or
- to compose a new system with new or modified thermal management system; or
- to modify safety relevant parts of a battery pack or battery system, for example insulators, contactors, fuses, etc.; or
- to change software design of the original usage.

Figure B.1 shows an example of system design change.

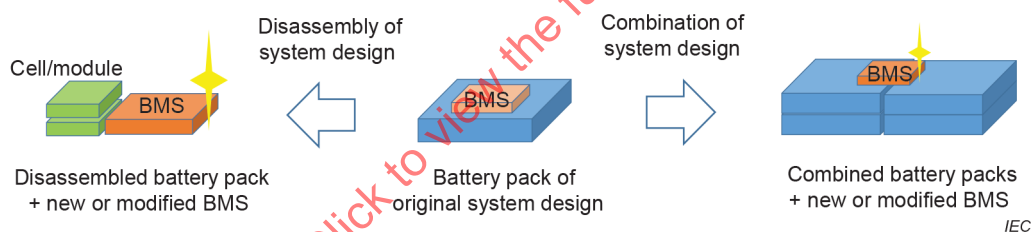


Figure B.1 – Example of system design change

Examples of the systems with design change from the original equipment are as follows:

- stationary energy storage system introduced to complement the generational variability of renewable energy (photovoltaic, wind);
- optimization of electricity consumption by industrial or trade offices;
- service solution for grid support;
- other applications like powerwalls, electric vehicle fast charging stations.

If the repurposed PRODUCT will be used within the estimated usable period of original usage, and be operated within the operating range under the environmental and usage conditions with load lower than the original usage, the safety and performance design and evaluation result for original usage are applicable, except evaluation of system design change and electrical safety in combination with electrical installation.

B.2 Operating range

The operating range of PRODUCT shall be in accordance with 6.2.

The operating range of PRODUCT with change of system design may be extended from that of original usage provided that the safety design of the system is proved in accordance with Clause B.3.

The operating range of repurposing PRODUCT shall not exceed the operating region of cells.

Figure B.2 shows an example of the change of operating range.

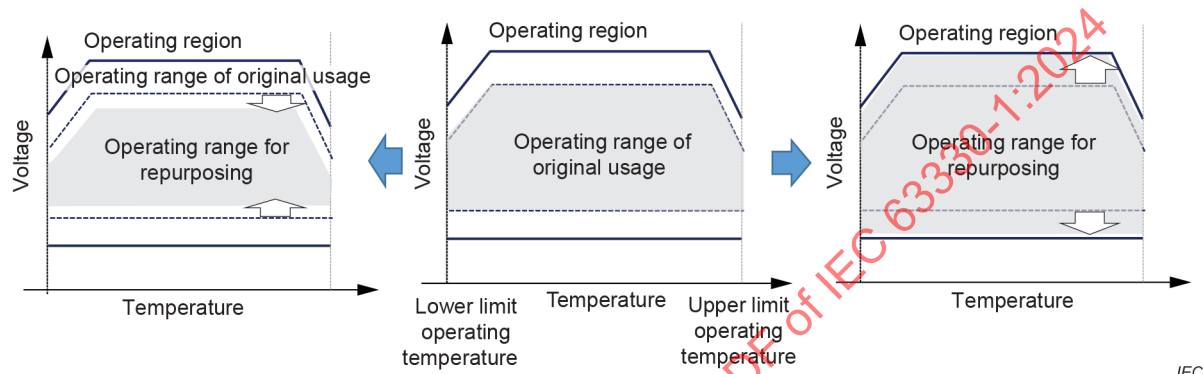


Figure B.2 – Example of operating range change

B.3 Safety design

If the used PRODUCT is changed in system design and repurposed in an item of equipment, the safety design of the original equipment is not applicable. The safety of such PRODUCT shall be proven by evaluation of the safety design of the equipment to be applied.

To prove the safety of such PRODUCT,

- evaluate the test data on safety for original application, and
- identify which part of composition and BMS has been modified from the original design, and confirm that such modification does not affect the test result of original application.

If the PRODUCT is repurposed multiple times, the test data on safety for any application subsequent to the original application shall also be evaluated.

The following methods may also be used as safety evaluation:

- safety test verification and/or spot checks in accordance with repurposed usage application;
- verification of abnormal degradation at the repurposed usage and/or monitoring during operation;
- disassembly to check the electrode condition and/or spot check.

The safety of modification may be proved by analysis of potential risk such as fault tree analysis (FTA) and failure mode effect analysis (FMEA).

The following modifications, for example, need specific safety evaluation:

- charging and discharging conditions at a rate higher than original usage, at low temperature;
- module removed from the holding structure of original equipment;

- change of cell fixing condition inside module;
- usage conditions, e.g. no cyclic off-states or increase of contactor switching cycles;
- electrical environment, e.g. higher permanent voltage in connected network, higher transient voltages;
- EMC environment;
- removal in such a way that essential safety functionality, both software and hardware, is partially or fully missing.

The safety of repurposed PRODUCT shall be confirmed if:

- the operating range is changed from the original usage, or
- the PRODUCT cooling and/or heating system and thermal management are changed, or
- the safety design and the safety test data of the original equipment cannot be applied, or
- the composition of PRODUCT is changed from the original usage, or
- the electrical environment is changed from the original usage.

NOTE Safety of a system of upper layers using repurposed PRODUCT, like ESS (energy storage system), is out of the scope of this document and it will be covered by other standards like IEC 62933-5-3, which is for safety of BESS (battery energy storage system) using repurposed PRODUCT.

B.4 Performance design

B.4.1 General

The performance design of PRODUCT whose system design is changed from the original usage shall be in accordance with 6.4, taking the effect of the modified part into consideration.

The following cases, for example, need specific evaluation since the residual performance can be decreased:

- change of electrical connection such as layout;
- change of cell fixing condition inside the module.

B.4.2 Combination of PRODUCT

If a system includes two or more repurposed battery packs or battery systems, battery packs or battery systems of the same type and the same level of performance should be combined.

If battery packs or battery systems of different type and performance level are combined, a robust system shall be produced in accordance with the assessment of data in Clause 5 and specifications of the equipment to be applied.

B.4.3 Disassembly of battery packs or battery systems

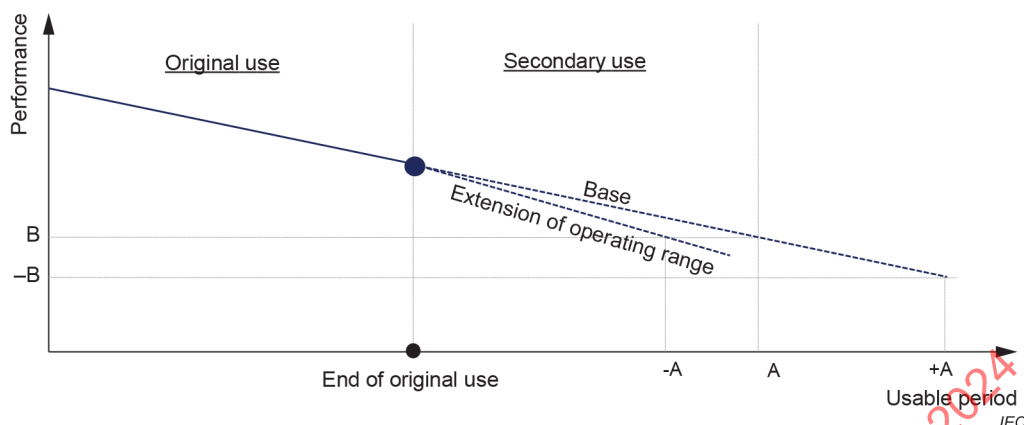
If used battery packs or battery systems are disassembled for application with repurposed PRODUCT, the data on original usage will possibly not be applicable. The assessment of disassembled modules or cells shall be made in order to evaluate the performance required by an equipment using repurposed PRODUCT.

B.5 Usable period for repurposing

The usable period of PRODUCT with change of system design shall be in accordance with 6.5, taking the effect of the modified part into consideration.

The usable period of PRODUCT can change, for example, when the operating range is extended from that of original usage.

Figure B.3 shows an example of the change of usable period.



Key

- A usable period of PRODUCT when the performance requirements, operating range, etc. are the same as the original usage (B)
- A usable period of PRODUCT when the performance requirements are the same as the original usage (B), while usage conditions are more severe than the original usage
- +A usable period of PRODUCT when the performance requirements are less demanding than those of the original usage, while usage conditions are the same as the original usage
- B performance requirements of the original usage
- B performance requirements less demanding than those of the original usage

Figure B.3 – Example of usable period change

The following cases, for example, need specific evaluation since the usable period can become shorter than designed for original usage:

- high power (kW) and high frequency charge and/or discharge;
- frequent usage at high ambient temperature;
- usage at severe environment of humidity, dust, vibration, etc.;
- change of cell fixing condition inside module.

When the performance requirements of the usage of repurposed PRODUCT are less demanding than those in the original usage, the PRODUCT can be used longer than the usable period of the original usage, if the safety is verified in accordance with 6.3 and Clause B.3.

In the following cases, for example, the usage becomes less demanding:

- use of smaller part of the available capacity, in other words a smaller SOC window;
- increasing the energy content of the total system;
- increasing thermal management capability.

Bibliography

IEC 61434, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Guide to the designation of current in alkaline secondary cell and battery standards*

IEC 62619, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Safety requirements for secondary lithium cells and batteries, for use in industrial applications*

IEC 62933-4-4, *Electrical energy storage (EES) systems – Part 4-4: Environmental requirements for battery-based energy storage systems (BESS) with reused batteries*

IEC 62933-5-3, *Electrical energy storage (EES) systems – Part 5-3: Safety requirements for grid-integrated EES systems – Performing unplanned modification of electrochemical based system*

IEC 63338, *General guidance on reuse and repurposing of secondary cells and batteries*¹

UN GTR 22, *UN Global Technical Regulation on In-vehicle Battery Durability for Electrified Vehicles*, 2022

¹ Under preparation. Stage at the time of publication: IEC CDV 63338:2023.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63330-1:2024

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	30
INTRODUCTION.....	32
1 Domaine d'application	33
2 Références normatives	33
3 Termes et définitions	33
4 Exigences générales	37
4.1 Structure de la réaffectation	37
4.2 Données associées	38
4.3 Dépose des PRODUITS usagés et vérification des dommages externes	39
5 Diagnostic et évaluation des PRODUITS usagés	40
5.1 Généralités	40
5.2 Domaine de fonctionnement.....	40
5.3 Historique des défaillances de l'équipement initial	41
5.4 Performances résiduelles	41
5.5 Durée d'utilisation résiduelle pour l'utilisation d'origine	41
5.6 Stockage.....	42
5.7 Historique des réparations	42
6 Exigences pour la mise en œuvre de PRODUITS réaffectés	42
6.1 Généralités	42
6.2 Domaine de fonctionnement.....	43
6.3 Conception relative à la sécurité	44
6.4 Conception relative aux performances	44
6.5 Durée d'utilisation pour la réaffectation	46
Annexe A (informative) Exemple de modèles de données	47
Annexe B (normative) Réaffectation de PRODUITS avec modification de la conception du système	49
B.1 Généralités	49
B.2 Domaine de fonctionnement.....	50
B.3 Conception relative à la sécurité	50
B.4 Conception relative aux performances	51
B.4.1 Généralités	51
B.4.2 Combinaison de PRODUITS	51
B.4.3 Démontage des blocs de batteries ou systèmes de batteries	52
B.5 Durée d'utilisation pour la réaffectation	52
Bibliographie.....	54
Figure 1 – Normes relatives à la réutilisation et à la réaffectation des batteries et des systèmes de stockage de l'énergie sur batteries (BESS).....	32
Figure 2 – Structure type de la réaffectation des PRODUITS	37
Figure 3 – Exemple d'acteurs pour la réaffectation de PRODUITS	38
Figure 4 – Exemple de classification de PRODUITS réaffectés	45
Figure B.1 – Exemple de modification de la conception du système	49
Figure B.2 – Exemple de modification du domaine de fonctionnement	50
Figure B.3 – Exemple de modification de la durée d'utilisation	52

Tableau 1 – Données relatives à l'utilisation d'origine de l'évaluation concernant la réaffectation.....	40
Tableau 2 – Articles de référence pour les applications de PRODUITS réaffectés.....	43
Tableau 3 – Exemple de classification des PRODUITS réaffectés par niveau de performances.....	45
Tableau A.1 – Exemple de modèle pour les données sur les PRODUITS destinés à être réaffectés	47
Tableau A.2 – Exemple de modèle pour les données relatives à la mise en œuvre de PRODUITS réaffectés	48

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63330-1:2024

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RÉAFFECTATION DES BATTERIES D'ACCUMULATEURS –

Partie 1: Exigences générales

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 propriété revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'IEC [avait/n'avait 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 ne pas avoir identifié de tels droits de brevet.

L'IEC 63330-1 a été établie par le comité d'études 21 de l'IEC: Accumulateurs. Il s'agit d'une Norme internationale.

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

Projet	Rapport de vote
21/1193/FDIS	21/1202/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 63330, publiées sous le titre général *Réaffectation des batteries d'accumulateurs*, se trouve 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 webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera:

- reconduit,
- supprimé, ou
- révisé.

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

INTRODUCTION

Les préoccupations croissantes concernant le réchauffement climatique, la qualité de l'air et les économies d'énergie ont encouragé l'utilisation de systèmes de stockage de l'énergie rechargeables pour différentes applications telles que la mobilité électrique. Parallèlement, les progrès techniques réalisés dans le domaine des batteries d'accumulateurs, en particulier celles au lithium-ion, offrent au marché la possibilité de réaffecter les batteries et les systèmes de batteries usagés qui peuvent conserver des performances appréciables même après la fin de l'utilisation des équipements initiaux tels que les véhicules électriques.

Afin d'encourager ces nouvelles activités et d'accélérer l'utilisation efficace et sans danger de la source d'énergie, il est indispensable d'établir une Norme internationale de référence pour l'évaluation de la sécurité et des performances des batteries et des systèmes de batteries usagés, qui proviennent de différents équipements ayant des antécédents différents et qui sont réaffectés pour différentes applications.

Le présent document a pour objectif de fournir des exigences de référence et une procédure d'évaluation des performances et de la sécurité des batteries et systèmes de batteries usagés, ainsi que des exigences générales pour l'application des batteries réaffectées.

La Figure 1 contient une vue d'ensemble des différentes normes relatives à la réutilisation et à la réaffectation des batteries et des systèmes de stockage de l'énergie sur batteries (BESS) développées par le comité d'études 21 de l'IEC, *Accumulateurs*, et le comité d'études 120 de l'IEC, *Systèmes de stockage de l'énergie électrique*. L'objectif de la Figure 1 est d'informer les utilisateurs de ces normes de l'existence des autres normes énumérées à la Figure 1 et de donner une vue d'ensemble concise de ces normes. Elle identifie également les domaines de chevauchement possibles et informe les utilisateurs dans ces cas de la priorité à accorder à l'une ou l'autre des normes.

		IEC 63338		IEC 63330-1		IEC 62933-4-4		IEC 62933-5-3	
Titre		Recommandations générales relatives à la réutilisation et à la réaffectation des accumulateurs et des batteries d'accumulateurs		Réaffectation des batteries d'accumulateurs – Partie 1: Exigences générales		Systèmes de stockage de l'énergie électrique (EES) – Partie 4-4: Exigences environnementales pour les systèmes de stockage de l'énergie (BESS) avec batteries réutilisées		Systèmes de stockage de l'énergie électrique (EES) – Partie 5-3: Exigences de sécurité pour les systèmes EES intégrés dans un réseau – Modification non programmée d'un système électrochimique	
Domaine d'application		Accumulateurs ion lithium et Ni-MH		Repurposing of secondary batteries and systems (excluding redox flow/ Ni-MH/Pb batteries)		BESS utilisant des batteries réutilisées		Systèmes de stockage de l'énergie	
		Batterie	Système	Batterie	Système	Batterie	Système	Batterie	Système
Exigences	Généralités			✓					
	Environnement			Paragraphe 4/5/6		Annexe A (info)	Paragraphe 4/5/6/7 Annexe B (info)		
	Sûreté			Paragraphe 4/5/6	Paragraphe 6 (ESS) Paragraphe 6 (autres)			Annexe A (info)	Paragraphe 5/6/7/8
	Évaluation			Paragraphe 5	Paragraphe 6 (ESS) Paragraphe 6 (autres)				Paragraphe 9
Recommandations	Généralités	✓							
	Environnement	Paragraphe 4							
	Sûreté	Paragraphe 9							
		Paragraphe 5/6							
		Paragraphe 7/8							
		= Priorité = Soutien = Pas de chevauchement							

IEC

Figure 1 – Normes relatives à la réutilisation et à la réaffectation des batteries et des systèmes de stockage de l'énergie sur batteries (BESS)

RÉAFFECTATION DES BATTERIES D'ACCUMULATEURS –

Partie 1: Exigences générales

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 63330 fournit des exigences générales pour la réaffectation d'éléments, de modules, de blocs de batteries et de systèmes de batteries d'accumulateurs, désignés ci-après également sous l'appellation "PRODUITS", fabriqués initialement pour d'autres applications telles que les véhicules électriques.

Le présent document spécifie la procédure d'évaluation des performances et de la sécurité des PRODUITS usagés en vue de leur réaffectation.

Le présent document fournit également des exigences de base pour l'application de PRODUITS réaffectés.

Le présent document traite principalement des PRODUITS et des technologies de batteries rechargeables au lithium avec traçabilité des données.

Les batteries d'accumulateurs redox à circulation d'électrolyte, Ni-MH et Pb-acide ne sont pas couvertes par le présent document.

NOTE 1 Des recommandations générales relatives à la réutilisation et la réaffectation des accumulateurs et des batteries d'accumulateurs sont fournies dans l'IEC 63338 (en cours d'élaboration).

NOTE 2 Le transport ne relève pas du domaine d'application du présent document.

2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.

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

3.1 réaffectation

opération qui a pour résultat que le PRODUIT est utilisé à des fins ou pour des applications autres que celle pour laquelle le PRODUIT a été initialement conçu

Note 1 à l'article: Dans le présent document, le terme PRODUITS désigne des éléments, des batteries, des modules, des blocs de batteries et des systèmes de batteries.

Note 2 à l'article: Dans le présent document, la réaffectation englobe l'utilisation d'une batterie usagée pour le même type d'utilisation que l'équipement initial, avec une modification de la composition du bloc de batteries.

Note 3 à l'article: D'autres termes courants pour réaffectation sont "deuxième utilisation" et "deuxième vie".

3.2

élément d'accumulateur élément

unité de base fabriquée, fournissant une source d'énergie électrique obtenue par transformation directe d'énergie chimique, constituée d'électrodes, de séparateurs, d'électrolyte, de conteneur et de bornes, et qui est conçue pour être chargée électriquement

3.3

module

groupe d'éléments connectés ensemble en série et/ou en parallèle avec ou sans dispositif de protection (fusible ou dispositif à coefficient de température positif (CTP), par exemple) et circuit de surveillance

[SOURCE: IEC 62619:2022, 3.9]

3.4

bloc de batteries

dispositif de stockage de l'énergie, qui comprend un ou plusieurs éléments ou modules reliés électriquement et inclut des circuits de surveillance qui fournissent des informations (par exemple, la tension d'un élément) à un système de batterie pour améliorer la sécurité, les performances et la durée de vie en service de la batterie

Note 1 à l'article: Le bloc de batteries peut comporter un boîtier de protection et être équipé de bornes ou autres dispositions d'interconnexion.

[SOURCE: IEC 62619:2022, 3.10]

3.5

système de batterie

système composé d'un ou plusieurs éléments, modules ou blocs de batteries et inclut un système de gestion de batterie capable de contrôler le courant en cas de surcharge, de surintensité, de décharge excessive et de surchauffe

Note 1 à l'article: Le système de batterie peut être équipé d'unités de refroidissement ou de chauffage. Plusieurs systèmes de batteries peuvent constituer un autre système de batterie plus important. Le système de batterie est parfois également appelé batterie.

[SOURCE: IEC 62619:2022, 3.11, modifié: le deuxième terme préférentiel et la Note 1 à l'article d'origine ont été supprimés.]

3.6

système de gestion de batterie

BMS

système électronique associé à une batterie capable de contrôler le courant en cas de surcharge, de surintensité, de décharge excessive et de surchauffe et qui surveille et/ou gère son état, calcule les données secondaires, signale ces données et/ou contrôle son environnement afin d'influencer la sécurité, les performances et/ou la durée de vie en service de la batterie

Note 1 à l'article: La coupure après décharge excessive n'est pas obligatoire en cas d'accord entre le fabricant de l'élément et le client.

Note 2 à l'article: La fonction du BMS peut être attribuée à un bloc de batteries ou au matériel qui utilise la batterie.

Note 3 à l'article: Le BMS peut être divisé et peut se trouver partiellement dans le bloc de batteries et sur le matériel qui utilise la batterie.

Note 4 à l'article: Le BMS est parfois également appelé BMU (battery management unit – unité de gestion de batterie).

Note 5 à l'article: L'abréviation "BMS" est dérivée du terme anglais développé correspondant "Battery Management System".

[SOURCE: IEC 62619:2022, 3.12, modifié: la modification de la Note 1 à l'article ne concerne que la version anglaise]

3.7

capacité assignée

C_n

valeur de la capacité d'un élément ou d'une batterie déterminée dans des conditions spécifiées et déclarée par le fabricant de l'élément

Note 1 à l'article: C_n est exprimé en ampères-heures (Ah).

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-03-15, modifié – La définition a été modifiée car la capacité assignée et d'un élément et d'une batterie peuvent être testées. La Note 1 à l'article a été ajoutée.

3.8

état de charge

SOC

quantité d'électricité stockée dans un élément, exprimée en pourcentage de la capacité assignée

Note 1 à l'article: L'abréviation "SOC" est dérivée du terme anglais développé correspondant "State Of Charge".

3.9

état de l'énergie certifiée

SOCE

énergie utilisable de la batterie (EUB), mesurée ou estimée par un analyseur embarqué à un instant précis du cycle de vie du véhicule, exprimée en pourcentage de l'énergie utilisable certifiée de la batterie

Note 1 à l'article: L'abréviation "SOCE" est dérivée du terme anglais développé correspondant "State Of Certified Energy".

Note 2 à l'article: Le système SOCE est disponible uniquement pour les véhicules électriques hybrides rechargeables de l'extérieur et les véhicules électriques purs.

[SOURCE: UN-GTR22, 3.9]

3.10

énergie utilisable de la batterie

EUB

énergie fournie par la batterie entre le début de l'essai de certification et l'instant où le critère de déconnexion automatique applicable aux fins de la procédure d'essai est atteint

[SOURCE: UN-GTR22, 3.3]

3.11

plage de fonctionnement

ensemble de conditions de charge et de décharge dans lesquelles l'élément fonctionne dans les plages de tensions, de courants et de températures spécifiées par le fabricant de l'élément pour assurer l'utilisation en toute sécurité de l'élément

Note 1 à l'article: Les limites de la plage de fonctionnement sont spécifiées pour assurer une sécurité minimale. Elles diffèrent de la tension de charge et de la température afin d'optimiser les performances de l'élément (par exemple la durée de vie).

3.12

domaine de fonctionnement

ensemble de conditions de charge et de décharge dans lesquelles le système de batterie fonctionne dans les plages de tensions, de courants et de températures spécifiée par le fabricant du système pour assurer l'utilisation en toute sécurité du système de batterie

Note 1 à l'article: La Figure B.2 représente la relation entre le domaine de fonctionnement et la plage de fonctionnement.

3.13

conception relative à la sécurité

conception de la batterie visant à éviter ou à contrôler les défaillances systématiques et à détecter ou à contrôler les défaillances matérielles aléatoires, ou à atténuer leurs effets défavorables

3.14

défaillance systématique

défaillance liée de manière déterministe à une certaine cause, qui ne peut être éliminée que par une modification de la conception ou du processus de fabrication, des procédures opérationnelles, de la documentation ou d'autres facteurs pertinents

3.15

défaillance matérielle aléatoire

défaillance qui peut se produire de manière imprévisible pendant la durée de vie d'une batterie et qui suit une loi de probabilité

3.16

défaillance critique

fin d'un comportement prévu de la batterie en raison de la manifestation d'un défaut

3.17

défaut

condition anormale qui peut provoquer la défaillance d'une batterie

3.18

durée de vie en service

durée totale de la vie active de PRODUITS en fonctionnement qui est spécifiée pour leur utilisation d'origine

Note 1 à l'article: Pour les éléments et batteries d'accumulateurs, la durée de vie en service peut être exprimée en temps, en nombre de cycles de charge/décharge, en capacité en ampères-heures (Ah) et en conditions de fonctionnement (intervalle de température, profondeur de décharge, etc.).

Note 2 à l'article: La durée de vie en service ne correspond pas à la durée de garantie assurée par le fabricant d'origine.

Note 3 à l'article: La durée de vie en service n'est pas clairement spécifiée pour l'application propulsion des véhicules routiers électriques.

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-03-46, modifié: l'article a été modifié parce que les batteries peuvent encore être utilisées après avoir atteint la fin de leur durée de vie en service pour leur usage initial, lorsqu'elles sont réaffectées.]

3.19

durée d'utilisation résiduelle

durée restante de la durée d'utilisation en service ou durée restante estimée de la durée de vie utile de la batterie en fonctionnement

3.20

durée d'utilisation pour la réaffectation

durée d'utilisation lors d'une application avec des PRODUITS réaffectés spécifiée par le concepteur du système intégrant des PRODUITS réaffectés

3.21

conception du système de base

conception de PRODUITS réaffectés afin d'utiliser des PRODUITS réaffectés en toute sécurité dans un système ou un sous-système pour le stockage d'énergie

4 Exigences générales

4.1 Structure de la réaffectation

La structure type pour la réaffectation des PRODUITS est représentée à la Figure 2. Dans le présent document, les exigences pour les phases suivantes sont spécifiées:

- dépose des PRODUITS de l'équipement initial;
- examen et évaluation des PRODUITS usagés;
- stockage des PRODUITS destinés à être réaffectés;
- conception du système de base intégrant des PRODUITS réaffectés.

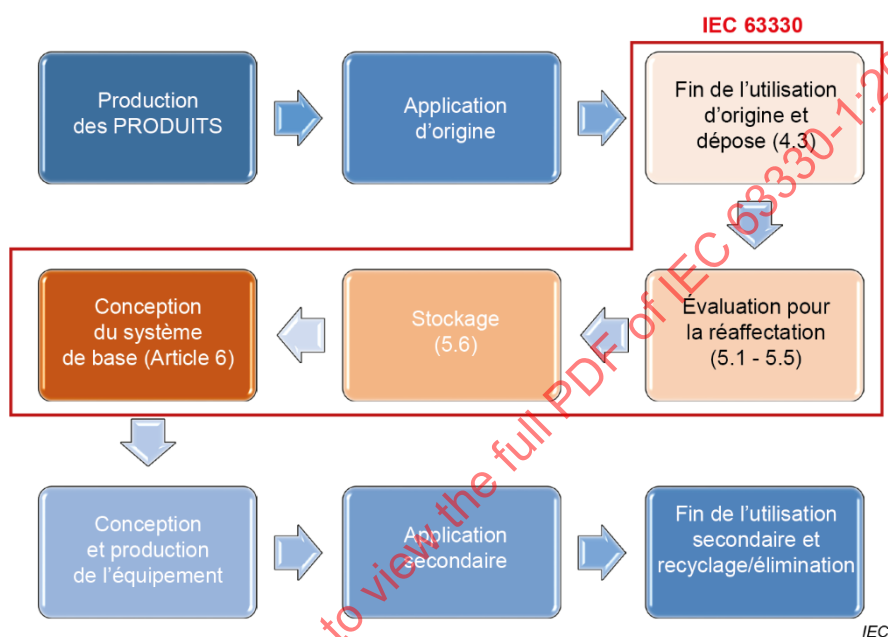
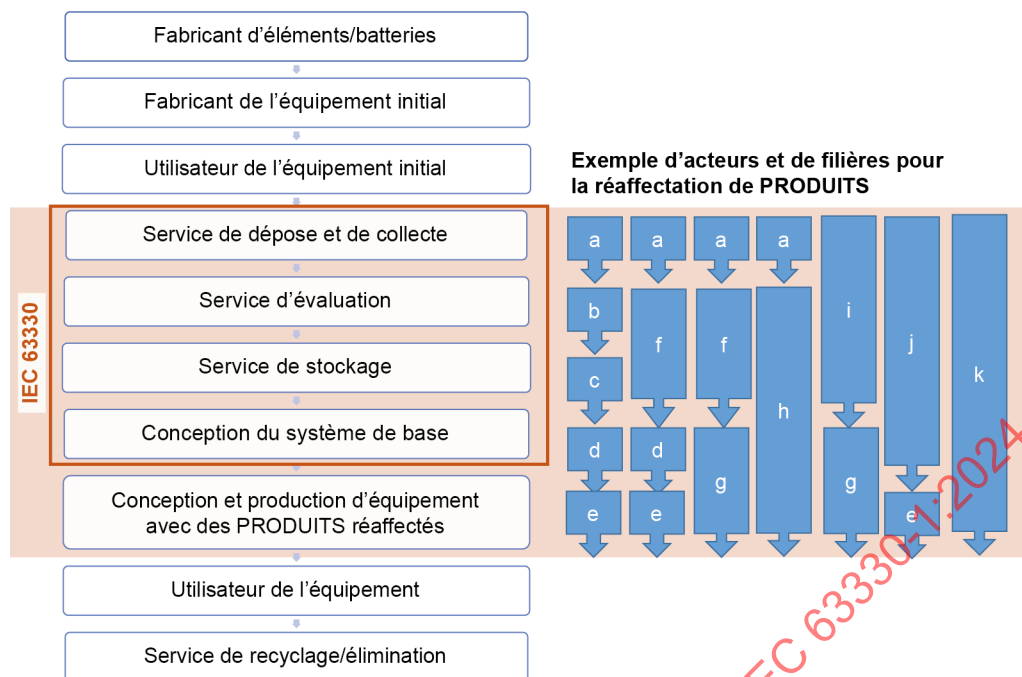


Figure 2 – Structure type de la réaffectation des PRODUITS

La Figure 3 représente des exemples d'acteurs pour la réaffectation de PRODUITS.



IEC

Légende

a à k acteurs pour chaque domaine d'activité

Figure 3 – Exemple d'acteurs pour la réaffectation de PRODUITS

Le présent document peut être appliqué pour les PRODUITS qui sont réaffectés après la deuxième utilisation. Si les PRODUITS sont réaffectés plusieurs fois, toutes les données relatives à l'utilisation d'origine (Tableau 1) et à l'utilisation ou aux utilisations ultérieures doivent être évaluées.

NOTE Pour les exigences spécifiques relatives aux systèmes de stockage d'énergie électrique (EES) utilisant des batteries réutilisées, voir l'IEC 62933-4-4 et l'IEC 62933-5-3.

4.2 Données associées

Les données exigées pour la réaffectation de PRODUITS sont les suivantes:

1) informations de base:

- fabricant de l'équipement initial;
- composition chimique;
- année et mois de fabrication;
- numéro de série, le cas échéant;
- procédure de sécurité pour le démontage des blocs de batteries;

2) données relatives à l'utilisation d'origine:

- domaine de fonctionnement;
- historique des défaillances critiques;
- performances résiduelles;
- durée d'utilisation résiduelle à l'issue de l'utilisation d'origine;
- système SOCE pour batteries de traction pour les véhicules électriques hybrides rechargeables de l'extérieur et les véhicules électriques purs;
- stockage;
- historique de réparations et dates, le cas échéant.

Si le PRODUIT est réaffecté plusieurs fois, les données énumérées ci-dessus pour toute utilisation ultérieure à l'utilisation d'origine sont également exigées.

Si le PRODUIT est réparé conformément à la spécification par le fabricant, il convient de fournir les données associées.

3) données pour la conception d'un système avec des PRODUITS réaffectés:

- domaine de fonctionnement;
- durée d'utilisation pour la réaffectation;
- conception relative aux performances;
- conception relative à la sécurité.

NOTE La durée d'utilisation pour la réaffectation est déterminée par l'acteur qui réalise la conception du système de base à la Figure 3.

L'Annexe A fournit des exemples de modèles de données à utiliser pour la collecte et la gestion des données de 1) à 3).

4.3 Dépose des PRODUITS usagés et vérification des dommages externes

Les PRODUITS usagés doivent être déposés de l'équipement initial comme indiqué dans le manuel de démontage fourni par le fabricant de l'équipement initial. Si de telles instructions ne sont pas disponibles, une attention particulière s'applique aux dangers dus à la haute tension. La dépose des systèmes de batteries peut entraîner des dommages si des précautions adéquates ne sont pas prises. Il convient que la dépose soit réalisée uniquement par des personnes qualifiées et expérimentées utilisant une protection adéquate.

Pour les PRODUITS provenant d'une application de véhicule électrique, il est recommandé d'obtenir les données sur l'utilisation et la défaillance critique avant de les déposer du véhicule en utilisant, par exemple, un dispositif de diagnostic de véhicule.

Après dépose de l'équipement initial, la partie extérieure des PRODUITS doit être vérifiée comme suit:

- s'assurer qu'il n'y a pas de fuite d'électrolyte par confirmation visuelle ou en utilisant un capteur d'odeur. Si une fuite de liquide est détectée dans le bloc de batteries refroidi par liquide, les PRODUITS doivent être identifiés comme endommagés, sauf en cas de fuite de liquide de refroidissement ou de pénétration d'eau.

Les PRODUITS usagés présentant des dommages externes, par exemple déformation, fissure ou défaut d'aspect de leur boîtier extérieur, ne doivent pas être réaffectés et il convient de les recycler ou les éliminer. Des lois et des réglementations pertinentes peuvent exister.

Les PRODUITS usagés sans dommage externe doivent être évalués afin de déterminer la faisabilité d'une réaffectation conformément à l'Article 5.

S'ils sont disponibles et qu'ils ne sont pas endommagés, le module et le BMS des blocs de batteries et des systèmes de batteries peuvent être réutilisés même si le boîtier extérieur des blocs de batteries ou des systèmes de batteries est endommagé. L'ampleur des dommages et, si possible, la cause des dommages du boîtier extérieur doivent être consignées.

5 Diagnostic et évaluation des PRODUITS usagés

5.1 Généralités

Le diagnostic et l'évaluation des PRODUITS usagés quant à la faisabilité de la réaffectation et de l'applicabilité à un équipement spécifique doivent être effectués en se basant sur les données relatives à l'utilisation d'origine du Tableau 1. Les données du Tableau 1 sont indispensables pour s'assurer de la sécurité et des performances des PRODUITS usagés en vue de leur réaffectation. Si les données du Tableau 1 ne sont pas disponibles, les PRODUITS ne doivent pas être réaffectés.

Les autres données, par exemple la résistance d'isolement, la CEM (compatibilité électromagnétique), la plage de fonctionnement de l'élément d'accumulateur, peuvent être évaluées conformément à l'accord du fournisseur de données, si cela est indispensable pour une application spécifique de la réaffectation.

NOTE Le fournisseur de données est le fabricant de l'équipement initial, le fabricant de l'élément/la batterie ou le gestionnaire de données pertinentes.

Tableau 1 – Données relatives à l'utilisation d'origine de l'évaluation concernant la réaffectation

Paragraphe du présent document	Données relatives à l'utilisation d'origine
5.2	Données relatives au domaine de fonctionnement
5.3	Données relatives à l'historique des défaillances critiques de l'équipement initial
5.4	Données sur les performances résiduelles
5.5	Données sur la durée d'utilisation résiduelle pour l'utilisation d'origine
5.6	Données relatives au stockage
5.7	Données sur l'historique des réparations

Si le PRODUIT est réaffecté plusieurs fois, les données du Tableau 1 sont également exigées pour toute utilisation ultérieure à l'utilisation d'origine.

5.2 Domaine de fonctionnement

Le domaine de fonctionnement des PRODUITS pour l'utilisation d'origine doit être confirmé.

Les données relatives au domaine de fonctionnement doivent comprendre les éléments suivants:

- limite supérieure de la température de fonctionnement;
- limite inférieure de la température de fonctionnement;
- limite supérieure de la tension de charge;
- limite inférieure de la tension de décharge;
- courant de charge maximal;
- courant de décharge maximal.

La plage de fonctionnement de l'élément doit être confirmée, si nécessaire.

5.3 Historique des défaillances de l'équipement initial

Les PRODUITS usagés présentant une ou plusieurs des données de défaillance critiques suivantes ne doivent pas être réaffectés:

- surcharge;
- décharge excessive;
- surintensité;
- température excessive;
- défaillance de l'isolement;
- accident.

Les autres données peuvent être évaluées après accord du fournisseur de données, si nécessaire pour une application spécifique de réaffectation.

L'historique des défaillances critiques et d'autres données du PRODUIT peuvent être stockées dans le système de gestion de batterie, dans d'autres dispositifs de stockage dans l'équipement ou dans des dispositifs de stockage externes.

Lorsque la défaillance critique est limitée à une défaillance de l'isolement, les PRODUITS peuvent être réaffectés à condition qu'ils ne présentent aucune exposition à l'eau et que leur résistance d'isolement soit supérieure à la valeur spécifiée.

Lorsque les données de défaillance critique sont limitées à un accident, les PRODUITS peuvent être réaffectés à condition qu'ils ne présentent aucun dommage de la batterie.

NOTE L'historique des accidents peut être confirmé, par exemple pour les véhicules électriques, par des données d'incidents dans l'unité de commande électronique, telles que l'historique des coupures de la haute tension.

5.4 Performances résiduelles

La capacité réelle des PRODUITS usagés doit être estimée ou mesurée conformément, par exemple, aux normes applicables à l'équipement initial. La méthode d'estimation ou de mesure doit être consignée. Les conditions de mesure comprennent les conditions de charge (limites supérieure et inférieure de tension, courant de charge et durée de charge), le courant de décharge, la tension d'arrêt et la température.

La capacité réelle des PRODUITS mis en œuvre sur véhicule électrique peut être obtenue par l'intermédiaire d'une fonction d'indication des performances des PRODUITS embarquée, avant de les déposer du véhicule.

Le SOCE peut être utilisé comme paramètre de performances résiduelles au lieu de la capacité réelle.

NOTE Des paramètres supplémentaires peuvent être mesurés ou obtenus afin de spécifier les performances résiduelles, y compris la résistance, la puissance, l'efficacité énergétique, le taux d'autodécharge, la propagation en tension d'élément, etc. conformément aux normes ou autres documents applicables à l'équipement initial.

5.5 Durée d'utilisation résiduelle pour l'utilisation d'origine

La durée d'utilisation résiduelle pour l'utilisation d'origine à l'issue de l'utilisation d'origine du PRODUIT utilisé doit être évaluée:

- selon la durée d'utilisation estimée spécifiée par le fabricant de l'équipement initial après déduction de l'âge en service de l'équipement initial; ou
- selon l'âge en service et l'historique de l'utilisation d'origine.

Si le PRODUIT est réaffecté plusieurs fois, la durée d'utilisation résiduelle après toute utilisation ultérieure à l'utilisation d'origine doit également être évaluée.

NOTE L'historique de l'utilisation d'origine comprend, par exemple, des données sur la durée de vie restante des contacteurs et la capacité résiduelle.

Si les PRODUITS usagés ont été stockés après l'utilisation d'origine et avant la mise en œuvre dans un nouvel équipement, la durée de ce stockage doit également être déduite de la durée d'utilisation.

5.6 Stockage

Les PRODUITS à réaffecter doivent être stockés dans des conditions contrôlées jusqu'à la mise en œuvre sur l'équipement.

Les PRODUITS stockés doivent:

- être maintenus au sec;
- être maintenus à l'écart de la chaleur et du feu;
- être maintenus à l'écart de la lumière directe du soleil;
- être maintenus à l'écart des températures élevées;
- être disposés de sorte qu'ils ne puissent pas tomber et qu'ils ne puissent pas être escaladés.

Les PRODUITS ne doivent pas être réaffectés si les données de stockage ne sont pas disponibles. Les données de stockage suivantes doivent être consignées:

- l'état de charge ou la tension des PRODUITS au début du stockage;
- la température ambiante du lieu de stockage;
- la durée et la date de début du stockage.

Si l'état de charge ou la tension à l'issue du stockage est inférieur à la limite inférieure du domaine de fonctionnement de l'équipement destiné à utiliser des PRODUITS réaffectés, les PRODUITS ne doivent pas être réaffectés.

5.7 Historique des réparations

Les données sur l'historique des réparations doivent contenir toutes les informations pertinentes sur les composants du PRODUIT qui ont été changés ou modifiés avec la date de ces modifications.

6 Exigences pour la mise en œuvre de PRODUITS réaffectés

6.1 Généralités

L'applicabilité de PRODUITS réaffectés dans un équipement doit être déterminée en se basant sur les données de l'Article 5 et aux spécifications exigées par l'équipement dans lequel les PRODUITS sont à mettre en œuvre.

NOTE 1 Des exigences supplémentaires peuvent être appliquées par les normes et/ou réglementations pertinentes à une nouvelle application destinée à utiliser un PRODUIT réaffecté tel qu'exigé.

Les points suivants doivent être évalués pour chaque application et pour chaque PRODUIT:

- domaine de fonctionnement;
- sécurité;
- performance;
- durée d'utilisation pour la réaffectation.

Le Tableau 2 présente les recommandations des articles de référence en fonction des conceptions de systèmes avec des PRODUITS usagés.

Si le PRODUIT réaffecté est utilisé de façon identique dans la conception du système, dans les conditions d'environnement et d'utilisation similaires et si la charge ne dépasse pas celle de l'équipement initial, la conception relative à la sécurité, la conception relative aux performances et la durée utilisable résiduelle de l'utilisation d'origine peuvent être appliquées.

Si la conception du système est modifiée par rapport à l'utilisation d'origine, la conception relative à la sécurité, la conception relative aux performances et la durée d'utilisation doivent être démontrées et évaluées en matière de réaffectation.

NOTE 2 Les conditions d'environnement et d'utilisation comprennent:

- l'environnement de l'installation;
- la température ambiante;
- l'humidité;
- la poussière;
- les vibrations;
- l'accélération;
- la charge et/ou décharge très fréquentes et à haute puissance (kW);
- le mode de fixation des éléments à l'intérieur du module, etc.

Tableau 2 – Articles de référence pour les applications de PRODUITS réaffectés

Conception du système		Conception relative à la sécurité	Conception relative aux performances	Durée d'utilisation
Conception du matériel	Conception du logiciel			
<pre> graph LR D1{Modification par rapport à l'utilisation d'origine?} D2{Modification par rapport à l'utilisation d'origine?} D1 -- Non --> D2 D1 -- Oui --> U1[Durée d'utilisation applicable lors de l'utilisation d'origine (6.5)] D2 -- Non --> S1[Conception relative à la sécurité applicable de l'utilisation d'origine (6.3)] D2 -- Oui --> U2[Durée d'utilisation pour la réaffectation à démontrer (B.5)] </pre>		Conception relative à la sécurité applicable de l'utilisation d'origine (6.3)	Conception relative aux performances de l'utilisation d'origine applicable (6.4)	Durée d'utilisation applicable lors de l'utilisation d'origine (6.5)
		Conception relative à la sécurité à démontrer lors de la réaffectation (B.3)	Conception relative aux performances à démontrer lors de la réaffectation (B.4)	Durée d'utilisation pour la réaffectation à démontrer (B.5)

NOTE 2 Un exemple pour les cas où la modification de la conception du système n'est pas exigée est celui où les PRODUITS ont été conçus à l'origine en tenant compte de certaines utilisations spécifiques des PRODUITS réaffectés. L'Article B.1 présente quelques exemples de systèmes avec modification de la conception par rapport à l'équipement initial.

6.2 Domaine de fonctionnement

Il convient qu'un système mettant en œuvre les PRODUITS réaffectés soit conçu pour être utilisé dans le domaine de fonctionnement des PRODUITS lors de l'utilisation d'origine (voir 5.2).

Le domaine de fonctionnement des PRODUITS réaffectés doit comprendre ce qui suit:

- limite supérieure de la température de fonctionnement;
- limite inférieure de la température de fonctionnement;
- limite supérieure de la tension de charge;
- limite inférieure de la tension de décharge;
- courant de charge maximal;
- courant de décharge maximal.

Pour le domaine de fonctionnement du PRODUIT utilisé dont la conception du système a été modifiée, l'Article B.2 de l'Annexe B s'applique.

6.3 Conception relative à la sécurité

La sécurité des PRODUITS réaffectés doit être évaluée et assurée conformément aux données relatives à l'utilisation d'origine spécifiées à l'Article 5 et à la conception relative à la sécurité du système mettant en œuvre les PRODUITS réaffectés.

Si l'âge en service des PRODUITS à l'issue de l'utilisation d'origine dépasse la durée de vie en service ou si la durée de vie en service n'est pas spécifiée, la sécurité des PRODUITS réaffectés doit être déterminée par l'évaluation de l'âge en service et de l'historique de l'utilisation d'origine.

Si le PRODUIT est réaffecté plusieurs fois, l'âge de service et l'historique de toute utilisation ultérieure à l'utilisation d'origine doivent également être évalués.

AVERTISSEMENT – Le vieillissement des PRODUITS peut entraîner l'instabilité des électrodes et des fuites d'électrolyte, en raison de la diminution de l'étanchéité à l'air, et peut provoquer des événements dangereux.

NOTE Les PRODUITS sont conçus comme un système comprenant un BMS pour assurer la sécurité de l'équipement initial. Si les PRODUITS sont réaffectés sans modification par rapport au système conçu à l'origine, et dans le même domaine de fonctionnement et les mêmes conditions d'environnement et d'utilisation, et si la charge ne dépasse pas celle de l'équipement initial, la conception relative à la sécurité du système de batterie est maintenue.

Pour les PRODUITS usagés dont la conception du système a été modifiée par rapport à l'utilisation d'origine, et lorsque la conception relative à la sécurité de l'équipement initial est différente, l'Article B.3 s'applique.

6.4 Conception relative aux performances

Les PRODUITS sont conçus pour assurer les performances exigées de l'équipement initial. Si les PRODUITS sont réaffectés sans modification par rapport à la conception initiale du système, dans le même domaine de fonctionnement de l'équipement initial, et pour être utilisés dans les mêmes conditions d'environnement et d'utilisation et si la charge ne dépasse pas celle de l'équipement initial, la conception relative aux performances du système de batterie est maintenue.

NOTE L'environnement d'utilisation comprend l'environnement d'installation, la température ambiante, l'humidité et les cycles de charge/décharge.

Les performances comprennent, par exemple, les éléments suivants:

- a) capacité;
- b) résistance;
- c) puissance;
- d) efficacité énergétique;
- e) autodécharge;
- f) autres.

Les PRODUITS réaffectés doivent avoir les performances exigées par l'équipement dans lequel ils sont à mettre en œuvre. Les performances résiduelles des PRODUITS usagés sont spécifiées en 5.4.

Les performances des PRODUITS réaffectés peuvent être remesurées conformément à la norme applicable pour l'équipement dans lequel ils sont à mettre en œuvre.

Les performances exigées de PRODUITS réaffectés dépendent des applications. Pour la même application, il convient d'utiliser des PRODUITS ayant le même niveau de performances résiduelles et la même durée d'utilisation. Les PRODUITS ayant un niveau de performances différent peuvent être utilisés pour la même application si la sécurité du système est confirmée conformément à 6.3.