

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Dependability of new products containing reused parts and life-extended products

Sûreté de fonctionnement des produits neufs contenant des composants réutilisés et des produits à durée de vie prolongée

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62309:2024



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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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

Dependability of new products containing reused parts and life-extended products

Sûreté de fonctionnement des produits neufs contenant des composants réutilisés et des produits à durée de vie prolongée

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 03.120.30, 21.020

ISBN 978-2-8327-0074-7

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.....	8
2 Normative references	8
3 Terms, definitions and abbreviated terms	8
3.1 Terms and definitions.....	9
3.2 Abbreviated terms.....	12
4 Requirements for products containing reused parts	12
4.1 Process and decision flows	12
4.2 Functional properties and quality	13
4.3 Environmental issues	14
4.4 Safety	14
4.5 Remaining working life	14
4.6 Traceability	14
5 Reconditioning.....	15
5.1 Reconditioning of parts	15
5.2 Dismantling and restoration	15
6 Qualification testing for products containing reused parts	15
6.1 Evaluation of current status	15
6.2 Reliability assessment	15
6.3 Final inspection and testing	16
7 Warranty and documentation	16
7.1 Useful life, failure rate, warranty period.....	16
7.2 Documentation.....	16
7.2.1 Customer documentation	16
7.2.2 Internal documentation	16
7.3 Product compliance and control	17
Annex A (normative) Additional declarations for life extension	18
A.1 Assurance, system of assurance, and testing.....	18
A.2 Final product declared as "new product containing reused parts"	19
A.3 Final product declared as "refurbished"	20
A.4 Products declared as "life extended".....	20
A.5 Final product declared as "updated".....	21
A.6 Final product declared as "upgraded".....	22
A.7 Final product declared as "second-hand"	22
Annex B (informative) Dependability aspects	24
B.1 Maintenance and repair of products	24
B.2 Reliability of reused parts	25
B.2.1 General	25
B.2.2 Design stage considerations	25
B.3 Design documentation	26
B.4 Design for reuse	27
B.4.1 General	27
B.4.2 Manufacturing stage decisions.....	28
B.4.3 Use stage decisions.....	28
B.4.4 Recycling and disposal decisions (end-of-life, EOL).....	28

B.5	Economic aspects	28
B.6	Lifetime diagram	29
Annex C	(informative) Example with QAGAN parts	30
C.1	Modules considered for reuse	30
C.2	The optical system	30
C.3	The electric motor	30
C.4	The voltage supply	31
C.4.1	General	31
C.4.2	Solder joints	31
C.4.3	Power transistors	31
C.4.4	Non-solid electrolyte capacitors	31
C.4.5	Varistors	31
C.4.6	The memory PWA	31
C.4.7	EPROMs	32
C.4.8	Connectors	32
C.5	Conclusion	32
Bibliography		33
Figure 1	– Life extension for products, parts, and material	13
Figure 2	– Principal decision flow considering parts	13
Figure B.1	– Example for determination of the remaining working life of parts	25
Figure B.2	– Lifetime diagram	29
Table A.1	– Different aspects of product life	18
Table B.1	– Assignment of "level of detail for product" to "design aspects"	27

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**DEPENDABILITY OF NEW PRODUCTS CONTAINING
REUSED PARTS AND LIFE-EXTENDED PRODUCTS**

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 62309 has been prepared by IEC technical committee 56: Dependability. It is an International Standard.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2004. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) the previous Annex A has been separated into Annex B (Dependability aspects) and Annex C (Example with QAGAN parts);
- b) a new normative Annex A has been written with expansion of lifecycle activities, to describe extending the useful life by refurbishment, life extension, updating, upgrading and second-hand use;
- c) revision of Figure 1 accordingly;

- d) minor editorial alignments throughout the document;
- e) the abbreviation "quagan" has been changed "QAGAN" to reflect more contemporary use.

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

Draft	Report on voting
56/2057/FDIS	56/2073/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.

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.

INTRODUCTION

The marketplace for products in the 21st century is a rapidly changing one, with increased speed of technological growth, and new pressures on environmental sustainability as humanity's demand for ecological resources currently far exceeds what the Earth can regenerate in the same timeframe.

Owing to the improving quality of manufacturing, most parts have been manufactured with a life expectancy far longer than the user needs.

Technological changes are also making products more reliable. However, commercial pressures and legislation changes are leading to an increased rate of technological change, resulting in a difficulty in obtaining supplies, spares and or support for the superseded parts [a discipline known as obsolescence management (see IEC 62402 [1]¹)], and the need to upgrade systems before all their parts have reached their life expectancy.

The disposal of products and their component parts, which can be potentially useful, is fuelling the cycle of waste and the overuse of finite materials.

It is unlikely that the speed of technological growth can be slowed, or significant changes can be made to user needs. However, what can be done is to increase the reuse of parts that have not reached their life expectancy. This document addresses this goal to reduce waste by reusing parts, and the additional benefits that come with reusing parts.

This document provides customers with dependability assurance when manufacturers are producing new products containing previously used parts. The main concept is to qualify the reused parts to ensure that the product under consideration will fulfil the requirements for a product containing only new parts. The reused parts can then be declared QAGAN (qualified-as-good-as-new) and used interchangeably with new parts in the product.

This document firstly describes, in Clauses 4 to 7, requirements for qualification of reuse of parts in new products. A QAGAN part is qualified only for a specific application, often the same or similar to that for which it was previously used. This means that QAGAN parts are not declared as qualified for general use.

QAGAN parts are already type approved for their original application. The declaration QAGAN certifies that a reused part that has previously been qualified for use in a specific product has been checked that it has not deteriorated to a degree that it cannot be used in new products. A new product containing QAGAN parts is tested only to the same extent as if it contained only new parts.

Secondly, in Clauses A.3 to A.7, this document describes the life extension of products already in use. In most cases, life extension can be made using new components, new parts, or QAGAN parts that have been qualified for the specific application.

¹ Numbers in square brackets refer to the Bibliography.

Reuse of parts and materials is one way to save resources. Another way is to extend the useful life of products as described in Annex A, extending the useful life by refurbishment, life extension, updating, upgrading or second-hand use. These concepts are defined and the requirements for using the term QAGAN with reference to this document are stated. This document expresses guidance to support the circular economy and anticipates application by organisations to enable, permit and encourage reuse of functional parts. This document envisages that the item, the subject under consideration, which attracts the declaration or designation "QAGAN" may be an individual part, component, device, or functional unit. This document does not cover reused materials or large structures and large systems, nor does it cover software products, concepts, and ideas.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62309:2024

DEPENDABILITY OF NEW PRODUCTS CONTAINING REUSED PARTS AND LIFE-EXTENDED PRODUCTS

1 Scope

This International Standard introduces the concept to check the reliability and functionality of reused parts and their usage within new products. It also provides information and criteria about the assurance [for example, testing and analysis, required for products containing reused parts, which are declared "qualified-as-good-as-new" (QAGAN)] relative to the designed life of the product.

This document specifies requirements to be satisfied before making a declaration or applying a designation of QAGAN. This document also gives guidance to support any organisation that makes declarations about dependability of products containing reused parts.

In this document, the term "product" covers electrical, electro-mechanical, mechanical parts or hardware that can contain software.

"Qualified-as-good-as-new" (QAGAN) does not apply to reused materials or large structures and large systems, nor does it cover software products, concepts, and ideas.

The purpose of this document is to ensure by tests and analysis that the reliability and functionality of a new product containing reused parts is comparable to a product that contains only new parts. This would justify the manufacturer granting the next customer the full warranty of the product with "qualified-as-good-as-new" (QAGAN) parts.

NOTE This document can also be applied in producing product-specific standards by technical committees responsible for an application sector.

Annex A describes extending useful life by refurbishment, updating, upgrading, maintenance and used as second-hand. These concepts are defined and the requirements for using the term with reference to this document are stated.

2 Normative references

There are no normative references in this document.

3 Terms, definitions and abbreviated terms

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

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

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

3.1 Terms and definitions

3.1.1

process

set of interrelated or interacting activities that use inputs to deliver an intended result

Note 1 to entry: Whether the "intended result" of a process is called output, product or service depends on the context of the reference.

Note 2 to entry: Inputs to a process are generally the outputs of other processes and outputs of a process are generally the inputs to other processes.

Note 3 to entry: Two or more interrelated and interacting processes in series can also be referred to as a process.

Note 4 to entry: Processes in an organization are generally planned and carried out under controlled conditions to add value.

Note 5 to entry: A process where the conformity of the resulting output cannot be readily or economically validated is frequently referred to as a "special process".

Note 6 to entry: This constitutes one of the common terms and core definitions for ISO management system standards given in Annex SL of the Consolidated ISO Supplement to the ISO/IEC Directives, Part 1. The original definition has been modified to prevent circularity between process and output and Notes 1 to 5 to entry have been added.

[SOURCE: ISO 9000:2015, 3.4.1]

3.1.2

product

output of an organization that can be produced without any transaction taking place between the organization and the customer

Note 1 to entry: Production of a product is achieved without any transaction necessarily taking place between provider and customer but can often involve this service element upon its delivery to the customer.

Note 2 to entry: The dominant element of a product is that it is generally tangible.

Note 3 to entry: Hardware is tangible, and its amount is a countable characteristic (e.g., tyres). Processed materials are tangible, and their amount is a continuous characteristic (e.g., fuel and soft drinks). Hardware and processed materials are often referred to as goods. Software consists of information (3.8.2) regardless of delivery medium (e.g., computer programme, mobile phone app, instruction manual, dictionary content, musical composition copyright, driver's license).

[SOURCE: ISO 9000:2015, 3.7.6]

3.1.3

new product

product as a whole, including all of its constituent parts, that has not yet been put into normal use

Note 1 to entry: A new product can contain one or more qualified-as-good-as-new (QAGAN) parts.

3.1.4

qualified-as-good-as-new, adj

QAGAN

used on one or more occasions, and qualified, fit for purpose and as dependable as new parts, for the as-new designed life (ANDL) of a product

Note 1 to entry: QAGAN parts differ from a second-hand part in that it is not just a re-use, but it is also reconditioned and subjected to fully defined and documented quality assurance prior to re-use. The necessary level of documentation and quality assurance depends on the application and the market requirements.

Note 2 to entry: In IEC 62309:2004, the abbreviation was "quagan". Now changed to "QAGAN" to reflect more contemporary use.

3.1.5

useful life

<of an item> time interval, from first use until user requirements are no longer met, due to economics of operation and maintenance, or obsolescence

Note 1 to entry: In this context, "first use" excludes testing activities prior to hand-over of the item to the end-user.

Note 2 to entry: In this document, user requirements include technical performance defining the limiting state.

[SOURCE: IEC 60050-192, 192-02-27, modified – Note 2 to entry has been added.]

3.1.6

new designed life

NDL

intended life of a product containing only new parts for the first use within a specific set of operating conditions

Note 1 to entry: The new designed life can depend on the usage of the product, market requirements, efficiency, economy, technology, etc.

3.1.7

as-new designed life

ANDL

intended life of a product containing at least one reused part for use within a specific set of operating conditions

Note 1 to entry: The NDL and the ANDL need not be of equal length nor be in any set ratio, but it is desirable that the ANDL should not be less than the NDL.

3.1.8

remaining working life

<for a part> duration of a time interval from a given instant of time to the instant of time when the limiting state of the part is reached

3.1.9

reuse

use of a part that has already served as constituent of a product, after disassembling, as constituent of another product

3.1.10

recycling

any operation by which waste products are reprocessed into products, product parts, materials or substances whether for the original or other purposes

Note 1 to entry: It includes the reuse, the reprocessing of material, but does not include the energy recovery and reprocessing into materials that are to be used as fuels or for back-filling operations.

[SOURCE: IEC TR 62635:2012, 3.16]

3.1.11**life extension**

process applied under the responsibility of the manufacturer to extend the useful life of a used product, while maintaining basic safety and essential requirements

Note 1 to entry: Life extension can include activities such as modifying specified life limitations, exchanging life-limited parts with new or improved parts, or updating software and firmware to versions with a longer useful life, to produce a life-extended product. When performing life extension, regulatory submissions to national authorities can apply.

Note 2 to entry: The intention of life extension of a product is the extension of the expected useful life, defined by the manufacturer under specified conditions, to ensure that such kinds of life extended products fulfil basic safety and essential requirements.

Note 3 to entry: The manufacturer may authorize other companies to perform life extension.

3.1.12**refurbishment**

process applied under the responsibility of the refurbisher to restore used parts, equipment, systems or sub-assemblies to basic safety and essential performance comparable to when new with the intention to extend the useful life

Note 1 to entry: Refurbishment can include activities such as repair, rework, replacement of worn parts, and update of software/hardware. When refurbishment is performed, regulatory submissions to national authorities can apply before a product is placed on the national market.

Note 2 to entry: Refurbishment according to this document is, for example, not meant when a product has been shown on a trade fair without use and then polished up for selling.

Note 3 to entry: The intention of refurbishment of a product is the extension of the expected useful life, defined by the manufacturer under specified conditions, to ensure that such kinds of refurbished products fulfil basic safety and essential requirements.

Note 4 to entry: The original manufacturer may authorize other companies to perform refurbishment.

3.1.13**update**

process applied under the responsibility of the manufacturer to make the functionality of a used product compatible with new products of the same type, while maintaining basic safety and essential requirements

Note 1 to entry: Update can include activities such as making the appearance, performance and functions compatible with a new product of the same type. It is important when updating to consider the status of regulatory submissions to national authorities before an updated product is placed on the national market.

Note 2 to entry: The intention of update of a product is the extension of the expected useful life, defined by the manufacturer under specified conditions to ensure that such kind of updated products fulfils basic safety and essential performance.

Note 3 to entry: The manufacturer may authorize other companies to perform updates.

3.1.14

upgrade

process of enhancing the functionality, performance, capacity, or aesthetics of a product

Note 1 to entry: An upgrade to a product can involve changes to its software, firmware and/or hardware.

Note 2 to entry: Process applied under the responsibility of the manufacturer to improve the functionality of a used product exceeding the original specifications, while maintaining basic safety and essential requirements.

Note 3 to entry: Upgrade can include activities such as significantly improving the appearance, performance and functions compared with the original specification of the product. When performing an upgrade, regulatory submissions to national authorities can apply before the upgraded product is placed on the national market.

Note 4 to entry: The intention of upgrade of a product is the extension of the expected useful life, defined by the manufacturer under specified conditions, to ensure that such kinds of upgraded products fulfil basic safety and essential requirements.

Note 5 to entry: The manufacturer may authorize other companies to perform upgrades.

[SOURCE: EN 45554:2020, 3.1.5, modified – note 2 has been modified. Note 3 to Note 5 to entry have been added]

3.1.15

reconditioning

refurbishment and/or repair of parts to obtain the approximate original design condition

[SOURCE: ISO 3977-9:1999, 3.92]

3.1.16

disposability

ability of an item to be fragmented into different waste categories

3.1.17

B life

L percentiles

age at which a given percentage of items have failed

Note 1 to entry: " B_{10} " life is the age at which 10 % of items (e.g., bearings) have failed. Sometimes it is denoted by the *L* (life) value. *B* lives may be read directly from Weibull plot or determined more accurately from the Weibull equation. The age at which 50 % of the items fail, the B_{50} life, is the median time to failure.

[SOURCE: IEC 61649:2008, 3.1.11]

3.2 Abbreviated terms

QAGAN	qualified-as-good-as-new
NDL	new designed life
ANDL	as-new designed life
PWA	printed wiring assemblies
EOL	end-of-life
EPROM	erasable programmable read-only memory

4 Requirements for products containing reused parts

4.1 Process and decision flows

A product can be made up of new and reused parts (see Figure 1).

Process and decision flows concerning QAGAN parts are illustrated in Figure 1 and Figure 2.

Annex A (normative) describes how additional declarations for life extension are applied.

Annex B (informative) describes dependability aspects to consider for reused parts.

Annex C (informative) provides examples with QAGAN parts.

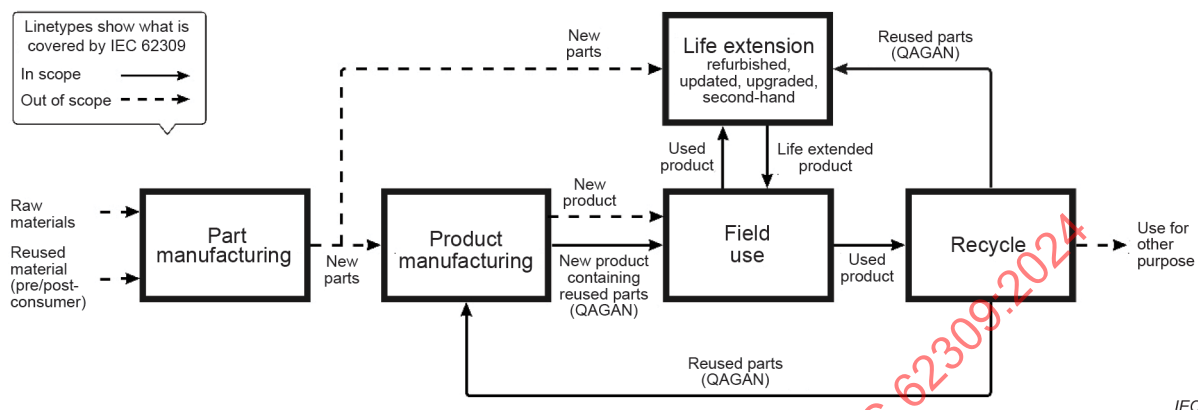


Figure 1 – Life extension for products, parts, and material

Figure 2 gives a decision flow, showing how QAGAN parts can be incorporated into a product.

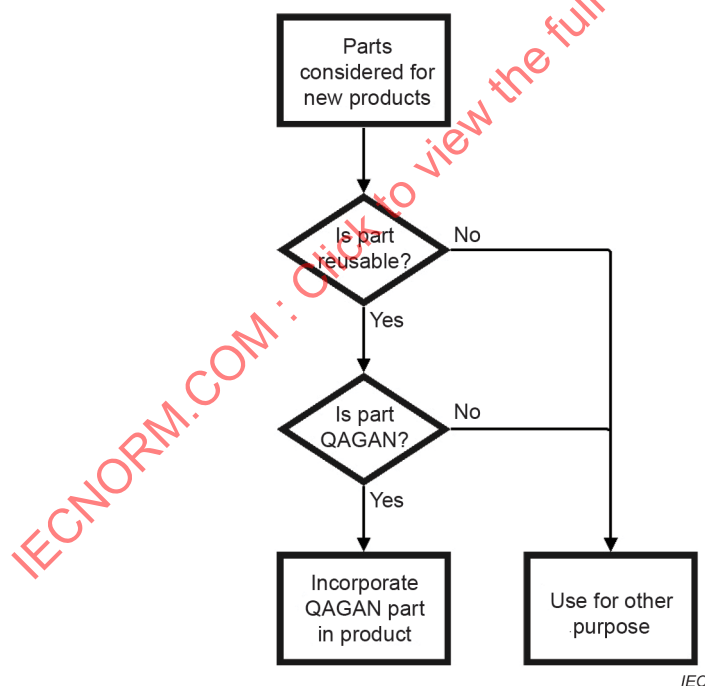


Figure 2 – Principal decision flow considering parts

4.2 Functional properties and quality

Products containing reused parts shall meet the same technical standards and, if not otherwise stated, have the same functionality as a product with only new parts.

QAGAN parts or assemblies that are reused shall be of equal technical specification to those of the equivalent new ones with respect to form, fit, function and environmental conditions of operation.

QAGAN parts may have minor variations from the specifications of the new part. These deviations can depend on the kind of product. However, these variations shall be explicitly stated in the qualification process documentation for the product.

QAGAN parts shall pass the same or equivalent inspection and functional testing that new parts go through in the product manufacturer's process.

The functionality of products with QAGAN parts shall be verified at least by the same inspection and function testing as the product with only new parts.

NOTE 1 New application of reused parts or new software versions available requires appropriate re-qualification and validation.

NOTE 2 The declaration of a part to be QAGAN signals that the reused part satisfies current technical specifications for new parts, i.e. the old part is of equal technical specification to those of the equivalent new ones with respect to form, fit, function and environmental conditions of operation.

4.3 Environmental issues

During the process of including QAGAN parts into manufacturing, it shall be ensured that these reused parts do not in themselves cause more environmental damage than their disposal and manufacturing of new ones would do. For example, special attention should be given to the following environmental aspects: energy consumption, hazardous substances and material recycling.

QAGAN parts can also be used as spare parts to improve the chances of the full utilization of the product with a long usability with respect to the environment, for example saving resources even when the cost is equal. After a repair, the product shall be tested in the same way as if a new part had been used for the repair, before being put into operation.

To reduce the costs of recovering parts that can be used in this way, designers should think about how the product should be disassembled at the end of its life. The more integrated the design, the more difficult and expensive it will be to recover the parts.

If the disassembly is easy and cost effective, the quantity of products containing reused parts can increase.

NOTE Relatively high energy consumption can be regarded as undesirable but can be acceptable, for example, when the production of new products is either difficult or costly.

4.4 Safety

Products containing reused parts should fulfil current safety and warranty requirements to comply with current conditions of sale as well as legal requirements.

4.5 Remaining working life

QAGAN parts shall have a remaining working life sufficient for the as-new designed life (ANDL) of the final product.

4.6 Traceability

To ensure the correct manufacturing of products using reused parts, it is required to establish adequate traceability and configuration management, including consideration of:

- quality system requirements;
- traceability and marking of QAGAN parts;
- configuration management of QAGAN parts.

This may include proper marking or identification of parts and products, together with records documenting valid product configurations across parts and product revisions.

There may also be additional traceability requirements needed to make acceptance decisions for QAGAN parts about their:

- usage history (for example, contamination, stresses, use conditions, etc.);
- compliance and certification status and references.

5 Reconditioning

5.1 Reconditioning of parts

Reconditioning of parts may be permitted.

NOTE QAGAN parts can be reconditioned parts.

5.2 Dismantling and restoration

Products containing reusable parts should be dismantled and the parts should be restored based on product specific instructions, workmanship standards, and methods.

Housings of parts, suitable for reuse, should be visually intact. Secondary lacquering is allowed.

6 Qualification testing for products containing reused parts

6.1 Evaluation of current status

Procedures shall be applied to evaluate the state of products containing QAGAN parts. The evaluation can be made by using the manufacturer's data sheet or by life tests of parts or modules. Proper use of quality management systems can support in controlling the manufacturing and evaluation process (for example, ISO 9000 [2], IEC 60300-1 [3]).

These procedures may be:

- visual inspections, measurements and function tests such as those performed on products with only new parts;
- evaluations of running time counters, consumption counters, etc. designed to help decide whether parts can possibly be reused giving information on the remaining working life (for example, with characteristic curves like Weibull plots);
- checking whether QAGAN parts of products are visually intact;
- appropriate inspections or testing, for example, X-ray or ultrasonic inspection, of load-carrying mechanical structures;
- evaluation of the status of software embedded in the QAGAN part, for example, the version, configuration, and compatibility.

6.2 Reliability assessment

Through analysis or testing, it shall be verified that the failure rate of a product containing QAGAN parts shall not exceed given expected values that are applicable for a product containing only new parts or shall not exceed given limits.

Analysis and testing should be designed to ensure that the product containing reused parts achieves a level of performance and reliability consistent with the product's ANDL (for example, see IEC 60300-3-1 [4]).

6.3 Final inspection and testing

Final inspection and testing, including functional testing of products with QAGAN parts, shall be the same as for products with only new parts.

7 Warranty and documentation

7.1 Useful life, failure rate, warranty period

The declaration that a product contains 'qualified-as-good-as-new' (QAGAN) parts signals that the product complies with the following criteria for life, failure rate and warranty period:

- the expected life of a product containing QAGAN parts shall correspond at least to the design life of a product as stated in the specification;
- the failure rate of a product containing QAGAN parts shall not exceed given expected values which are also applicable for a product containing only new parts, or shall not exceed given limits;
- the warranty period and terms of warranty shall not be less than for products with only new parts.

7.2 Documentation

7.2.1 Customer documentation

Customers shall be made aware in the sales literature, through normal documentation, for example, quotations, invoices, and product brochures, that they are buying a product containing QAGAN parts. They should see a statement that declares the product contains reused parts, which are qualified according to this standard, and where required by contract or regulations, listing the reused parts. The declaration can be subject to business conventions and other regulatory requirements.

7.2.2 Internal documentation

When manufacturing products containing QAGAN parts, the processes for verifying their reliability and lifetime shall be documented. This internal documentation shall describe the methodology and approval criteria how their expected reliability and remaining working lives are verified.

The records kept would be dependent upon the tests or assessments chosen for qualifying the reused parts as QAGAN. For example, if the test measured the output of the device and compared that to known degradation tables, then no serial number records would need to be kept. However, if the life of the part were assessed by the bathtub curve method, then a log of every time that part went into a product would need to be kept, making the assessment workable. The extent of the documentation will vary depending on the nature of the part and its application, for example, a functionally critical electronic assembly versus a bracket.

Parts that are removed should be segregated until proven ready for reuse. Records should be kept of the condition, age, etc., of QAGAN parts. There should also be a record of the tests and/or analysis used to allow their selection. This documentation shall be kept for at least the declared as-new designed life of the product. Once the parts are released for reuse, they may be mixed with new parts in the production process.

NOTE The documentation is a part of the technical file when such is required by the authorities, and is regarded as a quality record in the sense of ISO 9000 [2] and ISO 9001 [5].

7.3 Product compliance and control

The manufacturer who brings a product into circulation and places it on the market is responsible for its compliance to current regulatory obligations, directives, and standards.

In most cases, only the original manufacturer is capable of defining and documenting traceability and quality controls to ensure correct circulation of parts and to test the functionality of products containing reused parts.

The manufacturer's obligations and certification requirements may vary, depending on whether the product or its parts are considered new, reused, reworked or something different.

Routine, type, or surveillance testing can require repetition to satisfy compliance or certification obligations.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62309:2024

Annex A (normative)

Additional declarations for life extension

A.1 Assurance, system of assurance, and testing

Circular economy has increased the emphasis on life extension and reuse of products, modules, parts, and materials. It is commonly acknowledged that the lack of standards has been a limitation for this development. This document defines several terms related to the concept of circular economy and lists the analyses and tests that should be documented in order to declare a product being in accordance with this document.

This document is generic so the product-specific requirements can be found in relevant product standards. Table A.1 illustrates different approaches.

Table A.1 – Different aspects of product life

	New product	Reuse and life extension	Remanufacturing
In scope of this document	Out of scope	In scope	Out of scope
Activities	Repair Preventive maintenance See IEC 60300-3-14 [6]	Reuse See Clauses A.2 to A.7	Reprocessing
Purpose	Restoring the product to safety and performance specifications. Established by the manufacturer and meets its original intended use.	Reuse and life extension of functional parts and products. See Clauses A.2 to A.7	Significant changes to the finished product's performance or safety, specifications or intended use
Analysis and tests	Functional test and safety verification.	Verify dependability for parts and products. See Clauses A.2 to A.7	Tests of recycled and raw materials and check of compliance with regulations.
Basic reliability assumption	"Bad as old"	The product is somewhere between "good as new" and "bad as old". Individual parts may be QAGAN. See Clauses A.2 to A.7	"Good as new"
Declared as	Repaired	Product may contain reused parts. See Clauses A.2 to A.7	New
NOTE Table A.1 was inspired by Andersen (2021) [7].			

In a repair, the basic reliability assumption is that the product is "bad as old" since installation of a spare part, which consists of a minor part of the product, does not basically change the age of the whole product. In the remanufacturing situation, the product is assumed to be "good as new" since the reused parts have been checked for compliance with requirements and regulations, ensuring that they are equivalent to new parts.

The situations described in this document can be divided into two basically different cases. In the first, a reused part is used in a newly manufactured product. This case is close to the remanufacturing case. The second is where an existing product, which may be in use, is modified by replacing or adding a part to the existing product. This case is closer to the service case.

Different schemes used in the market are discussed in Clauses A.2 to A.7 and the assurance and testing required to declare a product with reference to this document are described.

A product may be made up of new and reused parts (see Figure 1).

Figure 2 is showing how QAGAN parts can be incorporated into a product.

In the following, the requirements for a product containing reused parts are described. These requirements are also referred to for refurbished products and for life extended, updated and upgraded products.

A.2 Final product declared as "new product containing reused parts"

A final product can be declared as containing reused QAGAN parts. Such a product has been produced by a manufacturer as a new product but includes reused parts from a previous product. These reused parts qualified for use in a product have the same features (form-fit and function) as the new parts produced by a manufacturer. The reused parts are qualified in accordance with Clauses 4 and 5. The final product is qualified and tested in accordance with Clause 6.

The reused parts can be mechanical modules, electric modules, electronic components, including embedded software. Previously used software to be used in a new product can need a specific qualification.

EXAMPLE

Mechanical modules

- structural parts;
- moving or rotating parts;
- other functional parts, for example, heat fins;
- electrical motors.

Electrical modules

- printed wiring assemblies (PWA);
- displays.

Electrical components

- single components;
- memories.

Software

- software modules and packages.

The manufacturer shall define and document the criteria for accepting the product or sub-assemblies using QAGAN parts. Such criteria may include, but are not limited to:

- fulfilling essential performance and basic safety;
- compliance with regulatory rules can apply, for example, RoHS [8], WEEE [9] and REACH [10] (see IEC 63000 [11]);
- equivalent functionality comparable to when new with the intention to extend the useful life.

Compliance can be checked by analysis, testing or inspection of appropriate documents.

A.3 Final product declared as "refurbished"

A used product can be declared as "refurbished" through a process applied under responsibility of a refurbisher which restores the used product or subassemblies to a configuration released by the manufacturer, which has documented compliance to basic safety and essential performance comparable to when new with the intention to extend the useful life. The refurbisher can be the manufacturer or an organization approved by the manufacturer. Refurbishment can include activities such as repair, rework, replacement of worn parts and update of software and hardware.

The reused parts shall be qualified according to Clause 4.

The final product shall be tested as described in 5.2.

EXAMPLE

Mechanical modules

- cleaning and adjustment;
- change of worn parts;
- check for remaining life, for example, crack detection.

Electrical modules

- inspection and replacement or change of printed wiring assemblies (PWA);
- change of displays.

Electrical components

- change of single components;
- change of memories.

Software

- updated software modules and packages.

The refurbisher shall define and document the criteria for accepting the refurbished product or sub-assemblies after the refurbishment has been performed. Such criteria may include, but are not limited to:

- fulfilling essential performance and basic safety;
- compliance with regulatory rules can apply, for example, RoHS [8], WEEE [9] and REACH [10] (see IEC 63000 [11]);
- functionality similar to that of the original product, with the intention to extend the useful life.

Compliance can be checked by analysis, testing or inspection of the product and its documentation.

A.4 Products declared as "life extended"

Maintenance does not change the designed life whereas "life extended" involves a change to the designed life.

The useful life of a product can be extended by the manufacturer while the product is in use. A product that is in use can be declared "life extended" based on the following activities:

- specifications or limitation of useful life are removed or extended, for example, limit of cycles, operating time or calendar time;
- life-limited parts are replaced by new, QAGAN, or improved parts, for example bearings, electrolytic capacitors, relays, connectors or motors;
- software and firmware are updated with versions that have a longer useful life.

EXAMPLE

Mechanical modules

- change of parts with wear out failure pattern for example electric motors, bearings etc.

Electrical modules

- check of solder joints for cracks and connectors for wear.

Electrical components

- change of components with wear out failure pattern for example electrolytic capacitors, relays, optical components, connectors etc. (see IEC 61709 [12]).

Software

- change of software to a package with a longer time to "end of support".

Products declared as "life extended" shall be function tested as following a repair. Changes of parts, module or parts shall be documented in product documentation, for example, in a technical file. If reused parts are used for the life extension, the reused parts shall be QAGAN parts and comply with Clauses 4 to 7.

A.5 Final product declared as "updated"

A product can be updated by the manufacturer while it is in use.

A product in use can be declared as "updated" if the appearance, performance and functions are compatible with new products of the same type.

A product in use can be declared as updated based on the following activities:

- change of appearance;
- change of display menus;
- new software versions.

EXAMPLE

Mechanical modules

- change of housing, change of display etc.;
- change of electric motors to a type with better efficiency.

Electrical modules

- change of module to a newer type.

Electrical components

- change of components to more recent types.

Software

- change to a new software revision;
- change to software with more recent security features.

The final product shall be function tested as a new product of the same type fulfilling essential performance and basic safety, and compliance with regulatory rules can apply, for example RoHS [8], WEEE [9] and REACH [10] (see IEC 63000 [11]). Changes of parts, module or parts shall be documented in product documentation for example technical file.

A.6 Final product declared as "upgraded"

A product in use can be declared as "upgraded" if the appearance, performance and functions are significantly improved compared with the original specifications of the product. The product should only be declared as upgraded by the manufacturer or an operator authorized by the manufacturer.

A product in use can be declared as upgraded based on the following attributes:

- new functionality;
- improved performance;
- improved dependability.

EXAMPLE

Mechanical modules

- change of electrical motors to more speed or more power.

Electrical modules:

- change to modules with more power and better efficiency.

Electrical components

- change to components with more margin;
- change to components with more speed or memory capacity.

Software

- change to software version with shorter response time and more surge capacity.

The final product shall be function tested according to the new improved specifications and shall fulfil essential performance and basic safety; compliance with regulatory rules can apply, for example RoHS [8], WEEE [9] and REACH [10] (see IEC 63000 [11]). Changes of modules or parts shall be documented in product documentation, for example in a technical file. If reused parts are used for the upgrading, the reused parts shall be QAGAN and comply with Clauses 4 to 7.

A.7 Final product declared as "second-hand"

A used product can be declared as "second-hand" if it is sold to a new owner. The product is nearly "bad as old". The vendor or buyer may undertake minor service work; for example, minor parts with a "wear out" failure pattern are changed. The product can be readied for resale by the manufacturer or by another organization.

EXAMPLE

Mechanical modules

- cleaning and painting surfaces;
- replacing worn parts (for example tyres);
- repairing minor damage (for example dents and cracks);
- checking for remaining life (for example mileage).

Electrical modules

- checking for function and for remaining life;
- check that performance is within specifications.

Electrical components

- change of worn connectors;
- change of optical components (for example LEDs and lamps).

Software

- update to current software version;
- check for warnings and failures using diagnostic software.

The final product should be tested as fulfilling essential performance and basic safety. Compliance with regulatory rules can apply, for example, RoHS [8], WEEE [9] and REACH [10] (see IEC 63000 [11]). Changes of parts or modules should be documented in product documentation, for example in a technical file.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62309:2024

Annex B (informative)

Dependability aspects

B.1 Maintenance and repair of products

Maintenance and repair are the most commonly used methods for extending the useful life of a product under consideration. Maintenance is divided into preventive maintenance, where no failure of the product is observed, and corrective maintenance (repair), where the product has failed (see IEC 60300-3-14 [6]).

Maintenance and repair can be performed by the user, the manufacturer or a third party. Some manufacturers require maintenance and repairs to be made by the manufacturer for the warranty to be valid.

Maintenance and repair often require support, such as, spare parts, maintenance instructions, special tools, test equipment and software. The manufacturer can make spare parts available, either voluntarily or as a result of legislation, for example the Ecodesign Directive [13], which requires the manufacturer to make these things available to the user and third parties after agreement for a certain period of time. Other national bodies can have similar requirements. Obsolescence may complicate procurement of spare parts (see IEC 62402 [1]). Reused parts can be used for repair and maintenance. These should be QAGAN parts, and this should be stated in the documentation of the repair. After maintenance or repair, the product should be function tested and the work documented.

EXAMPLE

Mechanical modules

- greasing and lubrication;
- cleaning, painting and corrosion protection;
- tightening and adjustment;
- replacement of worn or broken parts;
- change of mechanical modules, for example, in electric motors.

Electric modules

- adjustments;
- change of a PWA.

Electrical components

- change of degraded capacitors;
- change of failed components;
- change of connectors and wiring.

Software

- reset;
- new, or corrected and regression tested software;
- removal of malware.

Any correction or update of a software component can undesirably interfere with other software component(s), leading to unexpected, faulty behaviour of the entire system. Therefore, a regression test is necessary to exclude additional faults caused by the correction or update (ISO/IEC/IEEE 29119-2 [14]).

B.2 Reliability of reused parts

B.2.1 General

Parts reused in the manufacturing process should have at least the same functionality as required from new parts.

The expected working life of a QAGAN part has to correspond at least to the designed life of the new product (ANDL). Therefore, the remaining working life of reused parts should not compromise the designed life of the product (see Figure B.2). This should be verified either by analysis using information about the failure distribution from new parts and the remaining working life of the reused parts, or with samples to be taken from the lot of parts to be designated QAGAN. Those tests lead to estimation of the time-to-failure distribution. To allow for testing and analysis to cater to single-part production (not mass production or multiple part production), historical data from similar parts should be used.

Characteristic curves allow statements about the remaining working life of parts subject to wear (see Figure B.1). This model can apply to various reliability characteristics. Suitable characteristics should be selected depending on product or parts requirements.

For mechanical parts usually not failing owing to wear or fatigue, cleaning and functional testing can be sufficient.

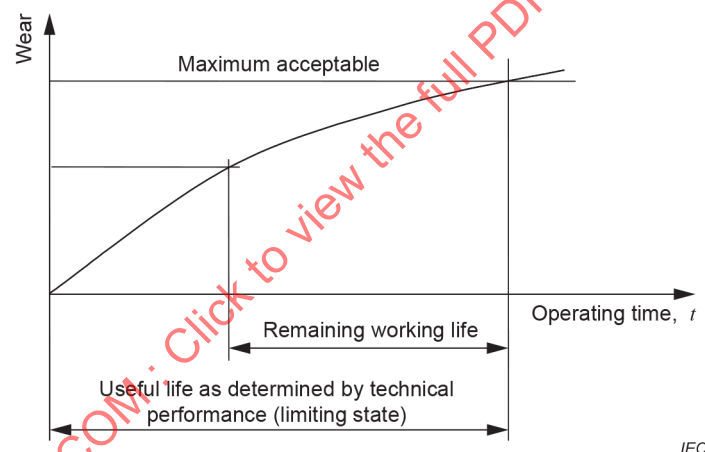


Figure B.1 – Example for determination of the remaining working life of parts

Some products can have a fraction of weak parts after manufacturing; in this case, reliability stress screening is often used if some ageing is accepted or even demanded from the customer. During manufacturing, printed wiring assemblies (PWA) often show faults that are repaired by changing one or more parts. This unsoldering and resoldering process is often performed manually following workmanship standards. After repairs like these, the PWAs are considered new, nevertheless.

B.2.2 Design stage considerations

At design stage, the manufacturer is deciding the structure and composition of the product. Ultimately its characteristics regarding:

- durability;
- maintainability;
- upgradability;
- circularity;
- reusability;

- recyclability;
- material recoverability;
- disposability, that is, the ability of an item to be fragmented into different waste categories.

The manufacturer may define objectives about the levels of recapturing value when setting purchase price, asset value (or liability), and scenarios for recycling and disposal, (end-of-life (EOL) decisions), to be supported by the products design.

Examples of such objectives are:

- refurbishment;
- update;
- upgrade;
- reuse (second-hand);
- reuse of parts ("qualified-as-good-as-new");
- recycling;
- recover;
- disposal.

The design should enable adequate means for disassembly, testability, traceability, quality assurance and refurbishment.

The manufacturer can be required to declare intended scenarios for recycling and disposal decisions and provide instructions to the user on how to prepare the product and execute accordingly.

This includes but is not limited to:

- usage, environmental and application boundary condition in order to enable and motivate reuse, recycling, and recover;
- use condition information to be reported.

B.3 Design documentation

The technical design documentation of the product containing reused parts shall contain information about which parts are reused and declared QAGAN parts. It can be necessary to determine the number of times a reusable part has been reused. Methods of doing this include having serial numbers or keeping a traceability log of these parts (see 4.6).

When producing a product containing reused parts, a technical file or report should be created showing the tests and analyses carried out prior to use. This should also include any modifications necessary to achieve full interchangeability and functionality, i.e., changing connectors or any part that does not interface properly with the current product containing reused parts.

The design documentation should consider requirements of the authorities. For industrial products, the design documentation should be made available for the customer as specified in the contract. For consumer products, the file should be made available on request by the authorities or (after a non-disclosure agreement) consumer organizations.

B.4 Design for reuse

B.4.1 General

Circular-economy-oriented life-cycle planning should be an integral part of a design process that incorporates, for example:

- saving of resources (spare parts and energy);
- waste reduction;
- reduction of emissions related to manufacturing.

Design process objectives include concept of design for reuse, guide for parts reuse, module reuse or product reuse. Some technical issues to be considered in the design process include:

- circular design (e.g. prEN 45560 [15]);
- design for several product generations;
- modularity;
- upgradeability;
- maintainability and accessibility;
- ease of disassembly;
- interchangeability;
- interoperability;
- testability (e.g. IEC 60706-5 [16]);
- robust design for damage;
- material reusability.

Table B.1 shows recycling aspects for the three design pillars "product structure, components, and materials".

Table B.1 – Assignment of "level of detail for product" to "design aspects"

Level of detail	Product structure	Components	Materials
General	Recycling concept	Non-destructive disassembly	Ability to recycle
Product-specific	Modularity	Connection category, diversity	Utilization compatibility
Part-specific	Accessibility	Dismantling depth and dismantling time	Material diversity
Material-specific	Separability	Dismantling time	Material selection, material compatibility

In general, reuse in a series production is economical if the designer plans for several product models, and several generations, for example, over 5 years to 10 years. A high level of standardization can ensure that major parts of returned products can be reused in as many cases as possible. This also means high modularity and easy interchangeability.

This is furthered if government regulations require the manufacturer to receive discarded products for scrapping. Reception of discarded products as well as relevant manufacturing steps should be organized accordingly.

B.4.2 Manufacturing stage decisions

At the manufacturing stage, it is required to put in place adequate processes to manage the correct flow of returning products and extending the life of products in the field.

This includes but is not limited to:

- inspection and testing of the condition of product, parts and materials;
- checking and verifying traceability information;
- disassembly and decomposition of the product.

B.4.3 Use stage decisions

The product design should identify and prepare possible decisions during the use stage:

- refurbishment of products;
- update of products;
- upgrade products;
- reuse products as "second-hand".

B.4.4 Recycling and disposal decisions (end-of-life, EOL)

At end-of-life (EOL), the user may be required to take account of available information from:

- manufacturer instructions;
- usage history;
- maintenance, modification, and upgrade;
- contemporary policy and regulation on reuse, recycling, material recovery and disposal.

In addition, decide next actions and documentation or information to prepare, for example:

- returning to the manufacturer;
- disposal by waste handler (publicly available, private, contracted coordinator);
- repurposing in alternative ways.

It can be the owner's or the user's responsibility to take action in accordance with any local regulatory obligations that can apply and in a manner that protects and enhances natural resources most efficiently.

It can be the responsibility of the manufacturer and regulators to support and enable recycling and disposal decisions that protect and enhance natural resources most efficiently.

B.5 Economic aspects

If parts are intended to be put into circulation again, economic aspects (for example, life cycle costs) should be considered in addition to quality and environmental aspects. Considering economic aspects, the advantage to the customers will be a lower price and good knowledge that they are contributing to the preservation of the environment. The advantage to the manufacturer can be lower costs. The advantage to the society is preservation of resources and the environment. For the manufacturer, economic efficiency means calculating all costs for refurbishment, including testing of the part, and comparing with total costs for the new part, including storage and procurement, to achieve the expected financial benefit.

When aiming at economic aspects, at least the following should be considered:

- manufacturing cost;
- customer's advantage;
- social advantage;
- design efficiency;
- manufacturing efficiency.

B.6 Lifetime diagram

Figure B.2 shows a typical lifetime diagram for the usage of a part considered for reuse in several products.

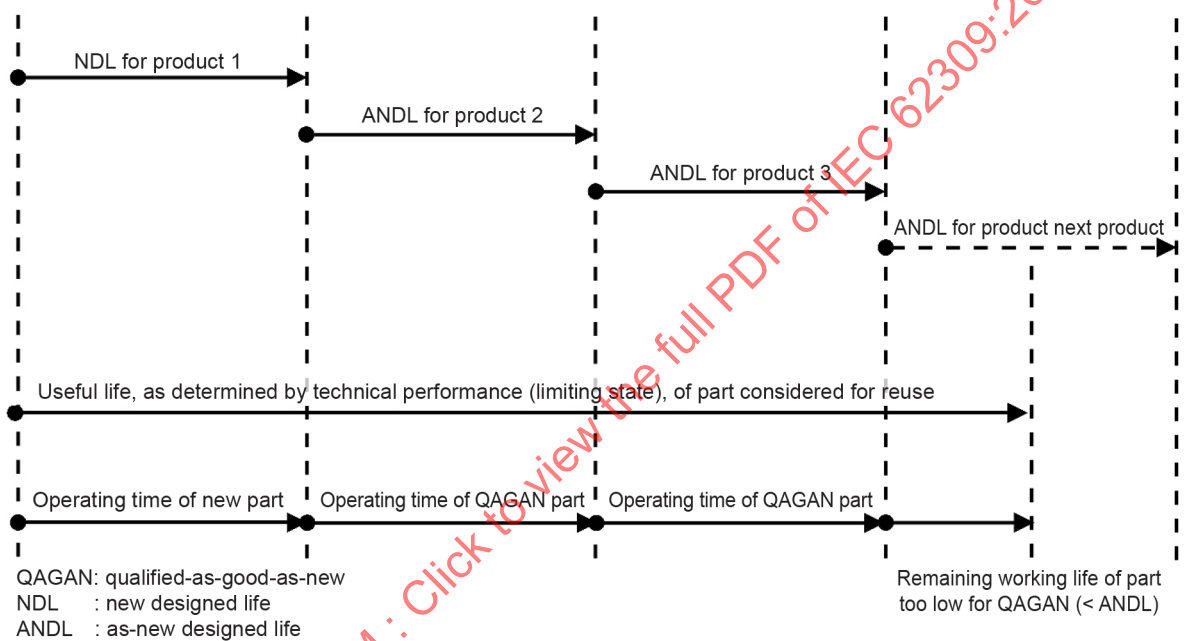


Figure B.2 – Lifetime diagram

Annex C (informative)

Example with QAGAN parts

C.1 Modules considered for reuse

A manufacturer of copying machines plans to reuse parts from used machines in new machines:

- the average use of a copying machine is 100 copies per hour for 8 h a day, 250 days a year, which equates to 200 000 copies per year;
- the warranty period is 2 years;
- the planned policy is that the machine will be returned to the manufacturer after 2 years, i.e. after 400 000 copies.

The following modules are considered for reuse:

- the optical systems with mechanical sliding mechanism;
- the electrical motor;
- the voltage supply;
- the memory PWA (printed wiring assembly).

C.2 The optical system

The optical system has been tested and a Weibull analysis made of the result. The Weibull characteristic life η is 9 million cycles, the shape parameter β is 2,5.

Using the Weibull distribution, the cumulative percentages for wear-out failures are:

- 0,04 % after 400 000 cycles;
- 0,24 % after 800 000 cycles (a first reuse will lead to $(0,24 - 0,04) \% = 0,2 \%$ failures);
- 0,65 % after 1 200 000 cycles (a second reuse will lead to $(0,65 - 0,24) \% = 0,41 \%$ failures);
- 1,32 % after 1 600 000 cycles (a third reuse will lead to $(1,32 - 0,65) \% = 0,67 \%$ failures).

Taking into account that the cumulative percentage should not exceed 1 %, the manufacturer decides to use the optical system three times, i.e. reuse will be done twice. The warranty will take care of the expected 0,65 % wear-out failures in totality.

The optical system is cleaned, inspected for corrosion and tested optically before reuse.

C.3 The electric motor

For the electric motor, the supplier-specified the Weibull characteristic life η to 2 million cycles and the shape parameter to $\beta = 3,0$ assuming Weibull-distributed lifetimes. The designed life of the motor is $B_{10} \approx 945\,000$ cycles (10 % failed).

With these parameters, the following cumulative percentages of failures are predicted to:

- 0,8 % after 400 000 cycles;
- 6,2 % after 800 000 cycles (a first reuse will lead to $(6,2 - 0,8) \% = 5,4 \%$ failures);
- 19,4 % after 1 200 000 cycles (a second reuse will lead to $(19,4 - 6,2) \% = 13,2 \%$ failures).

Considering $B_{10} = 945\,000$ cycles as designed life of the motor, the manufacturer decides to reuse the motors only once. Before reuse, the motor's current consumption and noise level is checked.

C.4 The voltage supply

C.4.1 General

The voltage supply contains the following parts with a limited lifetime:

- solder joints;
- power transistors;
- non-solid electrolyte capacitors;
- varistors.

The copier is assumed to be turned on and off 10 times a day (power saving circuit). This means 10 times 250 cycles, or 2 500 cycles a year, 5 000 cycles in two years. The average operating time is assumed to be 8 h a day, 250 days a year, or 2 000 h a year.

C.4.2 Solder joints

Failure statistics from the field have shown that the first copiers produced have now been in operation for 6 years. No wear-out failures have been observed.

C.4.3 Power transistors

Based on the data sheet supplied by the supplier, the lifetime of the power transistors is predicted to be 180 000 cycles, which is equal to 72 years – meaning there is no problem here.

C.4.4 Non-solid electrolyte capacitors

Based on the data sheet from the supplier, the lifetime of the non-solid electrolyte capacitors is predicted to be 7 000 h under the operating conditions in the copier. Since this is only equal to 3,5 years of operation, the non-solid electrolyte capacitors shall always be changed when the PWA is reused.

C.4.5 Varistors

Since it is not known how many transients the varistors have experienced, they shall all be changed before the PWA is reused.

C.4.6 The memory PWA

C.4.6.1 General

The memory PWA contains the following parts with a limited lifetime:

- solder joints;
- EPROMs;
- connectors.

C.4.6.2 Solder joints

Failure statistics from the field have shown that the first copiers produced have now been in operation for 6 years. No wear-out failures have been observed.

C.4.7 EPROMs

The number of erases and rewrite cycles for the EPROMs are well below the allowable levels specified in the data sheet.

C.4.8 Connectors

It is checked that the number of insertion or withdrawal cycles for the connectors are much lower than those specified in the data sheet.

C.5 Conclusion

The manufacturer chooses to declare the copier as one containing reused parts which are QAGAN parts. Before the parts are reused, the number of copies made is checked on the counter to ensure that modules are not reused if they have accumulated too many cycles. The modules have a serial number in bar code format and the manufacturer keeps track of the number of cycles of all reused parts:

- the optical system is reused twice;
- the electrical motor is reused only once;
- the voltage supply PWA is reused three times, but the non-solid electrolyte capacitors and varistors are changed every time;
- the memory PWA is reused three times and new software is loaded.

The copier with QAGAN parts is functionally tested before delivery using the same test program as for copiers with only new parts of the same type.

Bibliography

- [1] IEC 62402:2019, *Obsolescence management*
- [2] ISO 9000:2015, *Quality management systems – Fundamentals and vocabulary*
- [3] IEC 60300-1, *Dependability management – Part 1: Guidance for management and application*
- [4] IEC 60300-3-1:2003, *Dependability management – Part 3-1: Application guide – Analysis techniques for dependability – Guide on methodology*
- [5] ISO 9001:2015, *Quality management systems – Requirements*
- [6] IEC 60300-3-14:2004, *Dependability management – Part 3-14: Application guide – Maintenance and maintenance support*
- [7] Andersen, Claus Romer. *Refurbishment of medical devices*, Copenhagen. Force Conference. 30 November 2021
- [8] RoHS, Directive 2011/65/EU of the European Parliament and of the Council of 8 June 2011 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment. [viewed 2024-06-24]. Available at <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:02011L0065-20160715>
- [9] WEEE, Directive 2012/19/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on waste electrical and electronic equipment. [viewed 2024-06-24]. Available at <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:02012L0019-20180704>
- [10] REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals), European Parliament and Council Regulation (EC) No 1907/2006. [viewed 2024-06-24]. Available at [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32006R1907R\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32006R1907R(01))
- [11] IEC 63000:2016, *Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances*
- [12] IEC 61709:2017, *Electric components – Reliability – Reference conditions for failure rates and stress models for conversion*
- [13] Ecodesign, Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for energy-related products. [viewed 2024-06-24]. Available at <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32009L0125>
- [14] ISO/IEC/IEEE 29119-2:2021, *Software and systems engineering – Software testing – Part 2: Test processes*
- [15] prEN 45560:2022, *Method to achieve circular designs of products*
- [16] IEC 60706-5:2007, *Maintainability of equipment – Part 5: Testability and diagnostic testing*
- [17] IEC 60050-192, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 192: Dependability*

- [18] IEC 61649:2008, *Weibull analysis*
 - [19] EN 45554:2020, *General methods for the assessment of the ability to repair, reuse and upgrade energy-related products*
 - [20] ISO 3977-9:2024, *Gas turbines – Procurement – Part 9: Reliability, availability and maintainability*
-

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62309:2024

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62309:2024

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	38
INTRODUCTION.....	40
1 Domaine d'application	42
2 Références normatives	42
3 Termes, définitions et abréviations	42
3.1 Termes et définitions	43
3.2 Abréviations.....	46
4 Exigences relatives aux produits contenant des composants réutilisés	47
4.1 Processus et processus de décision	47
4.2 Propriétés fonctionnelles et qualité	48
4.3 Problèmes environnementaux	49
4.4 Sécurité	49
4.5 Durée de vie restante.....	49
4.6 Traçabilité.....	49
5 Reconditionnement.....	50
5.1 Reconditionnement de composants.....	50
5.2 Démantèlement et restauration	50
6 Essais de qualification pour les produits contenant des composants réutilisés.....	50
6.1 Évaluation de l'état actuel	50
6.2 Vérification de la fiabilité.....	50
6.3 Inspection et essais finaux.....	50
7 Garantie et documentation.....	51
7.1 Durée de vie utile, taux de défaillance, période de garantie	51
7.2 Documentation.....	51
7.2.1 Documentation destinée au client	51
7.2.2 Documentation interne.....	51
7.3 Conformité et contrôle des produits.....	52
Annex A (normative) Déclarations supplémentaires pour l'allongement de durée de vie.....	53
A.1 Assurance, système d'assurance et essais	53
A.2 Produit final déclaré "Produit neuf contenant des composants réutilisés"	54
A.3 Produit final déclaré "Reconditionné"	55
A.4 Produits déclarés "à durée de vie prolongée"	56
A.5 Produit final déclaré "mis à jour"	56
A.6 Produit final déclaré "mis à niveau".....	57
A.7 Produit final déclaré "seconde main"	58
Annex B (informative) Aspects liés à la sûreté de fonctionnement.....	59
B.1 Maintenance et réparation des produits	59
B.2 Fiabilité des composants réutilisés.....	60
B.2.1 Généralités	60
B.2.2 Considérations relatives à la phase de conception.....	61
B.3 Documentation de conception	62
B.4 Conception pour la réutilisation.....	62
B.4.1 Généralités	62
B.4.2 Décisions prises au stade de la fabrication	63
B.4.3 Décisions prises au stade de l'utilisation.....	63
B.4.4 Décisions en matière de recyclage et d'élimination (fin de vie, EOL).....	63

B.5	Aspects économiques	64
B.6	Diagramme de durée de vie	64
Annex C (informative)	Exemple avec des composants QAGAN	66
C.1	Modules considérés comme réutilisables	66
C.2	Système optique	66
C.3	Moteur électrique	66
C.4	Alimentation électrique.....	67
C.4.1	Généralités	67
C.4.2	Joint de brasure.....	67
C.4.3	Transistors de puissance	67
C.4.4	Condensateurs à électrolyte non solide	67
C.4.5	Varistances	67
C.4.6	PWA de la mémoire	67
C.4.7	EPROM	68
C.4.8	Connecteurs	68
C.5	Conclusion	68
Bibliographie.....		69
Figure 1	– Allongement de durée de vie des produits, composants et matériaux	47
Figure 2	– Processus de décision principal concernant les composants	48
Figure B.1	– Exemple de détermination de la durée de vie restante des composants	60
Figure B.2	– Diagramme de durée de vie	65
Tableau A.1	– Différents aspects de la durée de vie du produit.....	53
Tableau B.1	– Affectation des "niveaux de détail du produit" aux "aspects de conception"	63

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**SÛRETÉ DE FONCTIONNEMENT DES PRODUITS NEUFS CONTENANT
DES COMPOSANTS RÉUTILISÉS ET DES PRODUITS À DURÉE DE VIE
PROLONGÉE**

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 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 62309 a été établie par le comité d'études 56 de l'IEC: Sûreté de fonctionnement. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2004. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) la précédente Annexe A a été séparée en Annexe B, Aspects liés à la sûreté de fonctionnement, et en Annexe C, Exemple avec des composants QAGAN;
- b) une nouvelle Annexe A normative a été rédigée avec l'extension des activités de cycle de vie, pour décrire l'extension de la durée de vie utile par le reconditionnement, l'allongement de la durée de vie, la mise à jour, la mise à niveau et l'utilisation de seconde main;
- c) révision de la Figure 1 en conséquence;
- d) alignement rédactionnel mineur dans tout le document;
- e) l'abréviation "quagan" a été modifiée par "QAGAN" pour refléter une utilisation plus contemporaine.

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

Projet	Rapport de vote
56/2057/FDIS	56/2073/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.

Ce 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.

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.

INTRODUCTION

Au 21^e siècle, le marché des produits évolue rapidement, avec l'accélération du développement technologique et les nouvelles contraintes liées à la durabilité de l'environnement, la demande de l'humanité en matière de ressources écologiques dépassant de loin les capacités de régénération de la Terre dans le même laps de temps.

Du fait de l'amélioration de la qualité de fabrication, la plupart des éléments fabriqués ont une durée de vie largement plus longue que l'utilisateur n'en a besoin.

Les évolutions technologiques conduisent à des produits plus fiables. Toutefois, la pression commerciale et les évolutions apportées à la législation se traduisent par des évolutions technologiques rendant plus difficiles l'approvisionnement, l'obtention de pièces de rechange ou l'assistance pour les pièces remplacées (discipline appelée gestion de l'obsolescence - voir l'IEC 62402 [1]¹) et par la nécessité de mettre à niveau les systèmes avant que leurs éléments n'aient atteint leur durée de vie respective.

L'élimination des produits et de leurs composants, qui peut être utile, alimente le cycle de gaspillage et la surutilisation de matériaux finis.

Le ralentissement de la vitesse d'évolution technologique ou la modification des besoins des utilisateurs apparaît peu probable. Toutefois, la réutilisation dans une plus large mesure des composants n'ayant pas encore atteint leur durée de vie peut être envisagée. Le présent document vise à atteindre cet objectif de réduction des déchets en réutilisant les composants et souligne les bénéfices supplémentaires que procure la réutilisation des composants.

Le présent document donne aux clients une assurance de sûreté de fonctionnement lorsque les fabricants produisent de nouveaux produits contenant des composants qui ont déjà été utilisés. Le concept principal est de qualifier les composants réutilisés pour s'assurer que le produit à l'étude satisfait aux exigences d'un produit contenant uniquement des composants neufs. Les composants réutilisés peuvent être déclarés QAGAN (qualified-as-good-as-new - qualifié "bon comme neuf") et peuvent être utilisés et être interchangeables avec des composants neufs dans le produit.

Le présent document décrit dans un premier temps, dans les Articles 4 à 7, les exigences de qualification de la réutilisation des composants dans des produits neufs. Un composant QAGAN n'est qualifié que pour une application spécifique, souvent identique ou similaire à celle pour laquelle il était précédemment utilisé. Cela signifie que les composants QAGAN ne sont pas déclarés qualifiés pour un usage général.

Les composants QAGAN sont déjà approuvés pour leur application d'origine. La déclaration QAGAN certifie qu'un composant réutilisé qui a déjà été qualifié pour une utilisation dans un produit spécifique a été vérifié qu'il ne s'est pas détérioré au point de ne pas pouvoir être utilisé dans des produits neufs. Un produit neuf contenant des composants QAGAN n'est soumis à essai que dans la même mesure que s'il ne contenait que des composants neufs.

D'autre part, dans les Articles A.3 à A.7, le présent document décrit l'extension de la durée de vie des produits déjà utilisés. Dans la plupart des cas, l'extension de la durée de vie peut être réalisée en utilisant de nouveaux composants, de nouvelles pièces ou des pièces QAGAN qui ont été qualifiées pour l'application spécifique.

¹ Les chiffres entre crochets renvoient à la Bibliographie.

La réutilisation des composants et des matériaux est un moyen d'économiser les ressources. Un autre moyen consiste à allonger la durée de vie utile des produits (voir Annex A) par reconditionnement, allongement de la durée de vie, mise à jour, mise à niveau ou utilisation de composants de seconde main. Ces concepts sont définis et les exigences relatives à l'utilisation du terme QAGAN en référence au présent document sont établies. Le présent document exprime des recommandations relatives au soutien de l'économie circulaire et anticipe l'application par les organisations pour permettre, autoriser et encourager la réutilisation de composants fonctionnels. Le présent document part du principe que l'entité (sujet à l'étude) qui fait l'objet de la déclaration ou de la désignation QAGAN peut être une pièce, un composant, un appareil ou une unité fonctionnelle individuel(le). Le présent document ne concerne pas les matériaux réutilisés ou les structures et systèmes volumineux. Il ne concerne pas non plus les produits logiciels, les concepts et les idées.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62309:2024

SÛRETÉ DE FONCTIONNEMENT DES PRODUITS NEUFS CONTENANT DES COMPOSANTS RÉUTILISÉS ET DES PRODUITS À DURÉE DE VIE PROLONGÉE

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale introduit le concept de la vérification de la fiabilité et de la fonctionnalité des composants réutilisés et de leur utilisation dans des produits neufs. Elle donne également des informations et des critères pour l'assurance, par exemple, les essais et analyses exigés pour les produits contenant des composants réutilisés et qui sont déclarés qualifiés "bons comme neufs" (QAGAN) relativement à la durée de vie de conception du produit.

Le présent document spécifie les exigences qui doivent être satisfaites avant de déclarer ou d'appliquer une désignation QAGAN. Le présent document donne également des recommandations à l'appui des organisations qui formulent des déclarations relatives à la sûreté de fonctionnement des produits contenant des composants réutilisés.

Dans le présent document, le terme "produit" couvre les composants électriques, électromécaniques, mécaniques et le matériel qui peuvent contenir des logiciels.

"Qualifié bon comme neuf" (QAGAN) ne s'applique pas aux matériaux réutilisés ou les structures et systèmes volumineux. Il ne concerne pas non plus les produits logiciels, les concepts et les idées.

L'objet du présent document est d'assurer par des essais et des analyses que la fiabilité et la fonctionnalité des produits neufs contenant des composants réutilisés sont comparables à celles d'un produit ne contenant que des composants neufs. Cela devrait justifier que le fabricant accorde au futur client une garantie entière pour le produit qualifié "bon comme neuf" (QAGAN).

NOTE Le présent document peut également être appliqué lors de la rédaction de normes de produits spécifiques par les comités d'études responsables d'un secteur d'application.

L'Annex A présente l'allongement de la durée de vie utile par reconditionnement, mise à jour, mise à niveau, maintenance et utilisation de composants de seconde main. Ces concepts sont définis et les exigences relatives à l'utilisation du terme en référence au présent document sont établies.

2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.

3 Termes, définitions et abréviations

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

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

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

3.1 Termes et définitions

3.1.1

processus

ensemble d'activités corrélées ou en interaction qui utilise des éléments d'entrée pour produire un résultat escompté

Note 1 à l'article: La désignation du "résultat escompté" d'un processus par élément de sortie, produit ou service dépend du contexte de la référence.

Note 2 à l'article: Les éléments d'entrée d'un processus sont généralement les éléments de sortie d'autres processus et les éléments de sortie d'un processus sont généralement les éléments d'entrée d'autres processus.

Note 3 à l'article: Deux processus, ou plus, corrélés et en interaction en série peuvent également être qualifiés de processus.

Note 4 à l'article: Les processus d'un organisme sont généralement planifiés et mis en œuvre dans des conditions maîtrisées, afin d'apporter une valeur ajoutée.

Note 5 à l'article: Lorsque la conformité de l'élément de sortie résultant ne peut pas être immédiatement ou économiquement validée, le processus est souvent qualifié de "procédé spécial".

Note 6 à l'article: Il s'agit de l'un des termes communs et définitions de base pour les normes de systèmes de management de l'ISO, donnés dans l'Annexe SL du Supplément ISO consolidé aux Directives ISO/IEC, Partie 1. La définition initiale a été modifiée pour éviter toute circularité entre processus et élément de sortie, et les Notes 1 à 5 à l'article ont été ajoutées.

[SOURCE: ISO 9000:2015, 3.4.1]

3.1.2

produit

élément de sortie d'un organisme qui peut être produit sans transaction entre l'organisme et le client

Note 1 à l'article: La production d'un produit est réalisée sans qu'une transaction intervienne nécessairement entre le prestataire et le client, mais peut souvent impliquer cet élément de service lors de sa livraison au client.

Note 2 à l'article: L'élément dominant d'un produit est qu'il est généralement tangible.

Note 3 à l'article: Un produit matériel est tangible et sa quantité est une caractéristique dénombrable (par exemple pneus). Les produits issus de processus à caractère continu sont tangibles et leur volume constitue une caractéristique continue (par exemple carburant et sodas). Les produits matériels et issus de processus à caractère continu sont souvent appelés biens. Un logiciel est constitué d'informations (3.8.2) quel que soit le support de livraison (par exemple programme informatique, application de téléphonie mobile, manuel d'instructions, contenu d'un dictionnaire, droits d'auteur de compositions musicales, permis de conduire).

[SOURCE: ISO 9000:2015, 3.7.6]

3.1.3

produit neuf

produit dans son ensemble, y compris ses parties constitutives, qui n'a pas encore été utilisé normalement

Note 1 à l'article: Un produit neuf peut contenir une ou plusieurs parties qualifiées "bonnes comme neuves" (QAGAN).

3.1.4

qualifié bon comme neuf, adjectif

QAGAN

utilisé en une ou plusieurs occasions, et qualifié conforme à l'objet et à la sûreté de fonctionnement égale à celle d'un composant neuf pour un produit défini comme d'une durée de vie de conception comme neuve (ANDL)

Note 1 à l'article: Les composants QAGAN ne sont pas des composants de seconde main, car ils ne sont pas simplement réutilisés, mais également reconditionnés et soumis à une assurance qualité intégralement définie et documentée avant leur réutilisation. Le niveau de documentation et d'assurance qualité nécessaire dépend de l'application et des exigences du marché.

Note 2 à l'article: Dans l'IEC 62309:2004, l'abréviation était "quagan". Désormais modifiée en "QAGAN" pour refléter une utilisation plus contemporaine.

3.1.5

durée de vie utile

<d'un élément> intervalle de temps depuis la première utilisation jusqu'à ce que les besoins de l'utilisateur ne soient plus satisfaits à cause des coûts de fonctionnement et de maintenance ou pour obsolescence

Note 1 à l'article: La "première utilisation" exclut, dans ce contexte, les essais préalables à la livraison de l'entité à l'utilisateur final.

Note 2 à l'article: Dans le présent document, les besoins de l'utilisateur incluent les performances techniques qui définissent l'état limite.

[SOURCE: IEC 60050-192, 192-02-27, modifié – La Note 2 à l'article a été ajoutée.]

3.1.6

durée de vie d'une conception neuve

NDL

durée de vie prévue pour un produit constitué uniquement de composants neufs, pour une première utilisation dans des conditions opératoires spécifiques

Note 1 à l'article: La durée de vie d'une conception neuve peut dépendre de l'utilisation, des exigences du marché, de la compétence, de l'économie, de la technologie, etc.

3.1.7

durée de vie d'une conception comme neuve

ANDL

durée de vie prévue pour un produit contenant au moins un composant réutilisé, pour une utilisation dans des conditions opératoires spécifiques

Note 1 à l'article: Le NDL et l'ANDL ne sont pas nécessairement de même durée ou dans un rapport déterminé, mais il est souhaitable que l'ANDL ne soit pas inférieur au NDL.

3.1.8

durée de vie restante

<d'un composant> intervalle de temps entre un instant donné et l'instant auquel la limite du composant est atteinte

3.1.9

réutilisation

utilisation d'un composant qui a déjà été utilisé comme constituant d'un produit, et qui, après désassemblage, devient le constituant d'un autre produit

3.1.10

recyclage

toute opération par laquelle les déchets de produits sont retraités en produits, composants de produits, matières ou substances, que ce soit pour des buts initiaux ou autres

Note 1 à l'article: Il comprend la réutilisation, le retraitement des matériaux, mais n'inclut pas la récupération d'énergie et le retraitement en matériaux qui doivent être utilisés comme combustibles ou pour des opérations de remblayage.

[SOURCE: IEC TR 62635:2012, 3.16]

3.1.11

allongement de durée de vie

processus relevant de la responsabilité du fabricant visant à prolonger la durée de vie d'un produit utilisé tout en maintenant la sécurité de base et en satisfaisant aux exigences essentielles

Note 1 à l'article: L'allongement de durée de vie peut comprendre des activités telles que la modification des limitations de durée de vie spécifiées, le remplacement de composants dont la durée de vie est limitée par des composants neufs ou améliorés ou la mise à jour des logiciels et micrologiciels vers des versions présentant une durée de vie utile plus longue, afin de créer un produit dont la durée de vie est prolongée. Lors de l'allongement de la durée de vie, des soumissions réglementaires aux autorités nationales peuvent s'appliquer.

Note 2 à l'article: L'allongement de durée de vie d'un produit vise à prolonger la durée de vie utile prévue, définie par le fabricant dans les conditions spécifiées pour veiller à ce que ces produits dont la durée de vie a été allongée satisfont aux exigences de sécurité de base et aux exigences essentielles.

Note 3 à l'article: Le fabricant peut autoriser d'autres sociétés à allonger la durée de vie.

3.1.12

reconditionnement

processus appliqué sous la responsabilité du reconditionneur pour restaurer des composants, un équipement, des systèmes ou des sous-ensembles usagés à une sécurité de base et à des performances essentielles comparables à celles d'un équipement neuf dans l'intention d'allonger le cycle de vie

Note 1 à l'article: Le reconditionnement peut comprendre des activités telles que la réparation, la retouche, le remplacement des pièces usagées et la mise à jour des logiciels/matériels. Lors du reconditionnement, les autorités nationales peuvent soumettre une demande de soumission réglementaire avant la mise sur le marché national d'un produit.

Note 2 à l'article: Le reconditionnement selon le présent document ne s'applique pas, par exemple, à un produit exposé à une foire sans être utilisé, puis remis en état pour être vendu.

Note 3 à l'article: Le reconditionnement d'un produit a pour but d'allonger la durée de vie prévue, définie par le fabricant dans des conditions spécifiées, afin d'assurer que ces produits reconditionnés respectent les critères de sécurité de base et satisfont aux exigences essentielles.

Note 4 à l'article: Le fabricant d'origine peut autoriser d'autres sociétés à procéder au reconditionnement.

3.1.13

mise à jour

processus appliqué sous la responsabilité du fabricant pour faire en sorte que les fonctionnalités d'un produit utilisé soient compatibles avec les produits neufs de même type, tout en respectant les critères de sécurité de base et en satisfaisant aux exigences essentielles

Note 1 à l'article: La mise à jour peut inclure des activités telles que rendre l'apparence, les performances et les fonctions compatibles avec un produit neuf de même type. Lors de la mise à jour, il est important de prendre en considération le statut des soumissions réglementaires auprès des autorités nationales avant de placer un produit mis à jour sur un marché national.

Note 2 à l'article: La mise à jour d'un produit vise à allonger la durée de vie prévue, définie par le fabricant dans des conditions spécifiées, afin de garantir que ces produits mis à jour respectent les critères de sécurité et de performances de base.

Note 3 à l'article: Le fabricant peut autoriser d'autres sociétés à procéder aux mises à jour.

3.1.14

mise à niveau

processus visant à améliorer la fonctionnalité, les performances, la capacité ou l'esthétique d'un produit

Note 1 à l'article: La mise à niveau d'un produit peut impliquer de modifier son logiciel, son micrologiciel et/ou son matériel.

Note 2 à l'article: Processus appliqué sous la responsabilité du fabricant pour améliorer les fonctionnalités d'un produit utilisé dépassant les spécifications d'origine tout en respectant les critères de sécurité de base et en satisfaisant aux exigences essentielles.

Note 3 à l'article: La mise à niveau peut comprendre des activités telles que l'amélioration significative de l'apparence, des performances et des fonctions par rapport à la spécification d'origine du produit. Lors d'une mise à niveau, les autorités nationales peuvent soumettre une demande de soumission réglementaire avant la mise sur le marché national d'un produit.

Note 4 à l'article: La mise à niveau d'un produit vise à allonger la durée de vie prévue, définie par le fabricant dans des conditions spécifiées, afin d'assurer que ces produits mis à niveau respectent les critères de sécurité de base et satisfont aux exigences essentielles.

Note 5 à l'article: Le fabricant peut autoriser d'autres sociétés à procéder aux mises à niveau.

[SOURCE: EN 45554:2020, 3.1.5, modifié – La note 2 a été modifiée. Les Notes 3 à 5 à l'article ont été ajoutées]

3.1.15

reconditionnement

remise à neuf et/ou réparation de pièces afin d'obtenir l'état de conception original

[SOURCE: ISO 3977-9:1999, 3.92]

3.1.16

à usage unique

aptitude d'une entité à être divisée en différentes catégories de déchets

3.1.17

durée de vie B

pourcentage L

âge auquel un pourcentage donné d'entités est défaillant

Note 1 à l'article: La durée de vie " B_{10} " est l'âge auquel 10 % d'entités (par exemple des paliers) sont défaillantes. Parfois, elle est appelée valeur de la durée de vie L . Les durées de vie B peuvent être lues directement à partir du tracé de Weibull ou déterminées plus précisément à partir de l'équation de Weibull. La durée de vie B_{50} est l'âge auquel 50 % des entités sont défaillantes, soit le temps médian avant défaillance.

[SOURCE: IEC 61649:2008, 3.1.11]

3.2 Abréviations

QAGAN	Qualified-As-Good-As-New (qualifié bon comme neuf)
NDL	New Designed Life (durée de vie d'une conception neuve)
ANDL	As-New Designed Life (durée de vie d'une conception comme neuve)
PWA	Printed Wiring Assemblies (circuits imprimés assemblés)
EOL	End-Of-Life (fin de vie)
EPROM	Erasable Programmable Read-Only Memory (mémoire morte programmable et effaçable par signal électrique)

4 Exigences relatives aux produits contenant des composants réutilisés

4.1 Processus et processus de décision

Un produit peut être construit à partir de composants neufs et de composants réutilisés (voir Figure 1).

Les processus et processus de décision concernant les composants QAGAN sont représentés à la Figure 1 et à la Figure 2.

L'Annex A (normative) décrit comment les déclarations supplémentaires pour l'extension de vie sont appliquées.

L'Annex B (informative) décrit les aspects liés à la sûreté de fonctionnement à prendre en compte pour les composants réutilisés.

L'Annex C (informative) donne des exemples de composants QAGAN.

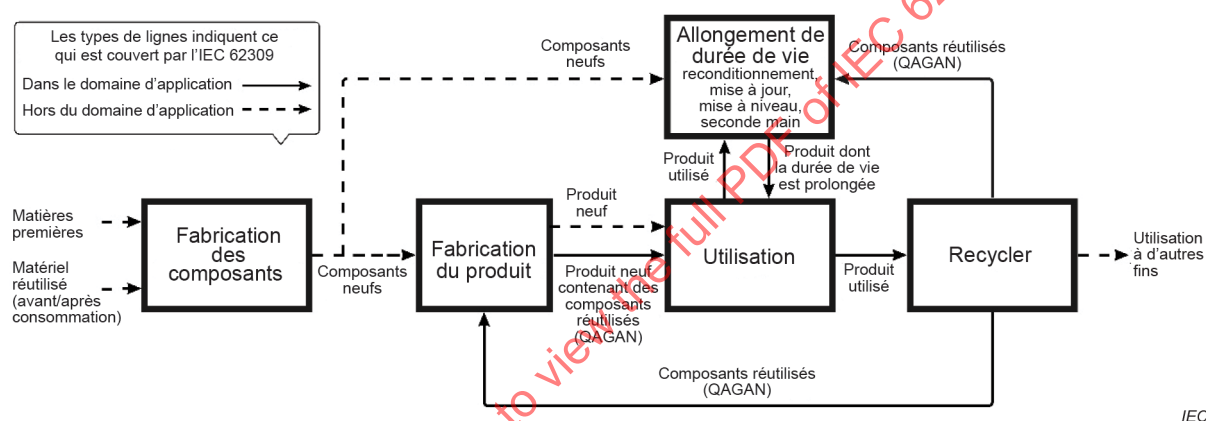


Figure 1 – Allongement de durée de vie des produits, composants et matériaux

La Figure 2 présente un processus de décision montrant comment des composants QAGAN peuvent être intégrés dans un produit.

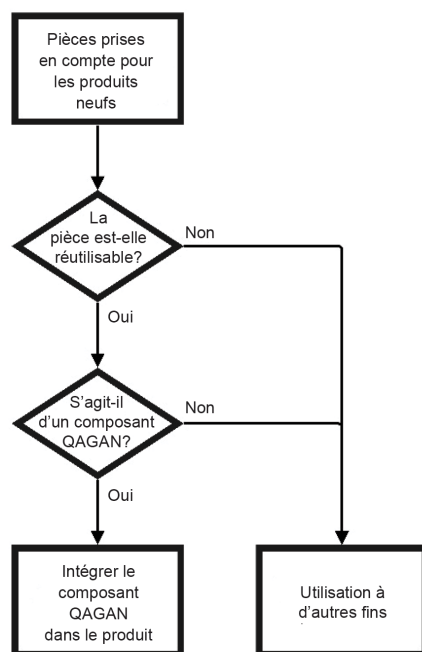


Figure 2 – Processus de décision principal concernant les composants

4.2 Propriétés fonctionnelles et qualité

Les produits contenant des composants réutilisés doivent être conformes aux mêmes normes techniques et, sauf indication contraire, avoir la même fonctionnalité qu'un produit comportant uniquement des composants neufs.

Les composants QAGAN ou assemblages réutilisés doivent répondre aux mêmes spécifications techniques que ceux qui sont neufs en ce qui concerne la forme, l'ajustement, la fonctionnalité et les conditions opératoires et environnementales.

Les composants QAGAN peuvent présenter des écarts mineurs par rapport aux spécifications du composant neuf. Ces écarts peuvent dépendre de la nature du produit. Cependant, ces écarts doivent être explicitement établis dans les documents du processus de qualification du produit.

Les composants QAGAN doivent avoir passé les mêmes essais fonctionnels et inspections ou équivalents auxquels les composants neufs sont soumis dans le processus de fabricants de produits.

La fonctionnalité des produits contenant des composants QAGAN doit être vérifiée au moins par les mêmes essais fonctionnels et inspections que les produits avec composants neufs.

NOTE 1 Une nouvelle application de composants réutilisés ou de nouvelles versions logicielles exige une requalification appropriée et une validation.

NOTE 2 La déclaration d'un composant comme étant QAGAN signale que le composant réutilisé satisfait aux spécifications techniques actuelles relatives aux composants neufs, c'est-à-dire que les spécifications techniques du composant usagé sont équivalentes à celles des composants neufs équivalents en ce qui concerne la forme, l'ajustement, la fonction et les conditions environnementales de fonctionnement.

4.3 Problèmes environnementaux

Durant le déroulement du processus d'incorporation des composants QAGAN pendant la fabrication, des précautions nécessaires doivent être prises pour assurer que ces composants réutilisés ne peuvent pas être eux-mêmes la cause de dommages environnementaux plus importants que ne le seraient ceux provoqués par leur élimination et la fabrication de composants neufs. Il convient par exemple de porter une attention particulière aux aspects environnementaux suivants: consommation d'énergie, substances dangereuses et recyclage des matériaux.

Des composants QAGAN peuvent aussi être utilisés comme pièces de rechange pour accroître la pleine utilisation d'un produit à grande durée de vie, en respectant l'environnement, par exemple en épargnant des ressources, même si le coût est le même. Après une réparation, le produit doit être soumis à essai de la même manière que si un composant neuf avait été utilisé pour la réparation, avant sa mise en service.

Pour réduire les coûts de récupération des composants qui peuvent être réutilisés, il convient que les concepteurs réfléchissent sur le processus de désassemblage en fin de vie. Plus la conception est intégrée, plus la récupération des composants est difficile et coûteuse.

Si le désassemblage est simple et économique, la quantité de produits contenant des composants réutilisés peut augmenter.

NOTE Les consommations d'énergie relativement importantes peuvent être considérées comme indésirables, mais elles peuvent être acceptables, par exemple, si la fabrication d'un produit neuf est soit difficile soit coûteuse.

4.4 Sécurité

Il convient que les produits contenant des composants réutilisés respectent les exigences actuelles de sécurité et de garantie, afin de respecter les conditions légales et commerciales actuelles.

4.5 Durée de vie restante

Les composants QAGAN doivent avoir une durée de vie restante suffisante pour assurer la durée de vie d'une conception comme neuve (ANDL) du produit final.

4.6 Traçabilité

Pour assurer la fabrication correcte des produits avec des composants réutilisés, il est exigé d'établir une traçabilité et une gestion de configuration adéquates, y compris la prise en compte des éléments suivants:

- exigences du système de qualité;
- traçabilité et marquage des composants QAGAN;
- gestion de configuration des composants QAGAN.

Cela peut inclure le marquage ou l'identification appropriés des composants et produits, ainsi que les enregistrements documentant des configurations de produits valides pour tous les composants et les révisions de produits.

Des exigences de traçabilité supplémentaires peuvent également être nécessaires pour prendre des décisions d'acceptation pour les composants QAGAN concernant:

- l'historique d'utilisation (par exemple contamination, contraintes, conditions d'utilisation, etc.);
- le statut de conformité et de certification et les références.

5 Reconditionnement

5.1 Reconditionnement de composants

Le reconditionnement de composants peut être autorisé.

NOTE Les composants QAGAN peuvent être des composants reconditionnés.

5.2 Démantèlement et restauration

Il convient que les produits contenant des pièces réutilisables soient démontés et que les pièces soient restaurées selon les instructions, les normes de qualité d'exécution et les méthodes spécifiques au produit.

Il convient que les boîtiers des produits soient visuellement intacts. Une seconde opération de peinture est autorisée.

6 Essais de qualification pour les produits contenant des composants réutilisés

6.1 Évaluation de l'état actuel

Des procédures doivent être appliquées pour évaluer l'état des produits contenant des composants QAGAN. L'évaluation peut être faite en utilisant les fiches techniques du fabricant ou par des essais de durée de vie des composants ou des modules. Une utilisation adéquate du système de management de la qualité peut contribuer au processus de fabrication et d'évaluation (par exemple: ISO 9000 [2], IEC 60300-1 [3]).

Ces procédures peuvent être les suivantes:

- des inspections visuelles, mesures et essais fonctionnels tels que ceux effectués sur des produits ne contenant que des composants neufs;
- des évaluations des compteurs de temps, de consommation, etc. conçus pour aider à décider si des composants peuvent être réutilisés en donnant une information sur leur durée de vie restante (par exemple des courbes caractéristiques comme des graphes de Weibull);
- un contrôle assurant que les composants QAGAN sont visuellement intacts;
- examens ou essais appropriés, par exemple examen aux rayons X ou aux ultrasons, des structures mécaniques transportant la charge;
- évaluation de l'état du logiciel embarqué dans le composant QAGAN, par exemple la version, la configuration et la compatibilité.

6.2 Vérification de la fiabilité

À l'aide d'analyses ou d'essais, il doit être vérifié que le niveau de défaillance d'un produit contenant des composants QAGAN ne dépasse pas les valeurs prévues qui s'appliquent à un produit contenant des composants neufs ou ne dépasse pas les limites données.

Il convient que les analyses et les essais soient conçus pour assurer que le produit contenant des composants réutilisés atteigne un niveau de performance et de fiabilité cohérent avec les produits ANDL (voir par exemple l'IEC 60300-3-1 [4]).

6.3 Inspection et essais finaux

L'inspection et les essais finaux, y compris les essais fonctionnels des produits avec des composants QAGAN, doivent être identiques à ceux des produits contenant uniquement des composants neufs.

7 Garantie et documentation

7.1 Durée de vie utile, taux de défaillance, période de garantie

La déclaration selon laquelle un produit contient des composants QAGAN (qualifié bon comme neuf) indique que le produit respecte les critères suivants en matière de durée de vie, de taux de défaillance et de période de garantie:

- la durée de vie prévue pour un produit contenant des composants QAGAN doit correspondre au moins à la durée de vie de conception du produit comme établi dans la spécification;
- le niveau de défaillance d'un produit contenant des composants QAGAN ne doit pas dépasser les valeurs prévues qui s'appliquent également à un produit contenant des composants neufs ou ne doit pas dépasser les limites données;
- la période de garantie et les termes de la garantie ne doivent pas être inférieurs à ceux d'un produit contenant uniquement des composants neufs.

7.2 Documentation

7.2.1 Documentation destinée au client

Les clients doivent être avertis dans la documentation commerciale, par une documentation usuelle (c'est-à-dire devis, factures et les brochures sur le produit), qu'ils achètent un produit contenant des composants QAGAN. Il convient qu'ils voient une mention établissant que le produit contient des composants réutilisés, qualifiés conformément à la présente norme et, si cela est exigé par contrat ou par la réglementation, la liste des composants réutilisés. La déclaration peut être soumise à des conventions commerciales et à d'autres exigences réglementaires.

7.2.2 Documentation interne

Lors de la fabrication de produits contenant des composants QAGAN, le processus de vérification de la fiabilité et de la durée de vie doit être documenté. Cette documentation interne doit décrire la méthodologie et les critères d'acceptation indiquant comment la fiabilité prévue et la durée de vie restante sont vérifiées.

Les enregistrements conservés dépendent des essais ou des vérifications choisis pour la qualification des composants réutilisés comme étant QAGAN. Par exemple, si l'essai mesure la sortie d'un appareil et fait la comparaison avec des tables de dégradation connues, il n'est pas nécessaire d'enregistrer les numéros de série. Toutefois, si la durée de vie du composant a été évaluée par la méthode de la courbe en baignoire, un enregistrement de chaque utilisation du composant dans un produit devrait être conservé pour rendre possible l'évaluation. L'ampleur de la documentation dépend de la nature du composant et de son utilisation (un assemblage électronique dont la fonctionnalité est critique ou un support, par exemple).

Il convient de mettre de côté les composants déposés jusqu'à la preuve de leur disponibilité pour réutilisation. Il convient de conserver les enregistrements qui renseignent sur les conditions, l'âge, etc. des composants QAGAN. Il convient qu'il y ait aussi des enregistrements relatifs aux essais et/ou aux analyses qui ont permis leur sélection. Cette documentation doit être conservée pour au moins toute la durée de vie du produit déclarée comme identique à la durée de vie de conception comme neuve. Dès que les composants sont mis à disposition pour réutilisation, ils peuvent être mélangés avec les composants neufs dans le processus de fabrication.

NOTE La documentation fait partie du dossier technique quand celui-ci est exigé par les autorités, et elle est considérée comme un enregistrement qualité au sens de l'ISO 9000 [2] et de l'ISO 9001 [5].

7.3 Conformité et contrôle des produits

Le fabricant qui met un produit en circulation et le met sur le marché est responsable de sa conformité aux obligations réglementaires, directives et normes en vigueur.

Dans la plupart des cas, seul le fabricant d'origine est en mesure de définir et de documenter la traçabilité et les contrôles de qualité, afin d'assurer une circulation correcte des composants et de soumettre à essai la fonctionnalité des produits contenant des composants réutilisés.

Les obligations du fabricant et les exigences de certification peuvent varier selon que le produit ou ses composants sont considérés comme neufs, réutilisés, réusinés ou comme quelque chose de différent.

Les essais individuels de série, les essais de type ou les essais de surveillance peuvent exiger d'être répétés pour satisfaire aux obligations de conformité ou de certification.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62309:2024

Annex A (normative)

Déclarations supplémentaires pour l'allongement de durée de vie

A.1 Assurance, système d'assurance et essais

L'économie circulaire met davantage l'accent sur l'allongement de durée de vie et la réutilisation des produits, modules, composants et matériaux. Il est communément admis que cette évolution a pâti de l'absence de normes en la matière. Le présent document définit plusieurs termes relatifs au concept d'économie circulaire et énumère les analyses et essais qu'il convient de documenter pour déclarer un produit comme étant conforme au présent document.

Le présent document est une norme générique, les exigences spécifiques au produit pouvant être consultées dans les normes de produit pertinentes. Le Tableau A.1 présente différentes approches.

Tableau A.1 – Différents aspects de la durée de vie du produit

	Produit neuf	Réutilisation et allongement de durée de vie	Remanufacturation
Dans le domaine d'application du présent document	Hors du domaine d'application	Dans le domaine d'application	Hors du domaine d'application
Activités	Réparation Maintenance préventive Voir l'IEC 60300-3-14 [6]	Réutilisation Voir les Articles A.2 à A.7	Retraitement
Objectif	Restauration du produit aux spécifications de sécurité et de performance. Établi par le fabricant et conforme à l'usage prévu d'origine.	Réutilisation et allongement de durée de vie des composants et produits fonctionnels. Voir les articles A.2 à A.7	Modifications significatives des performances ou de la sécurité, des spécifications ou de l'usage prévu du produit fini
Analyse et essais	Essai fonctionnel et vérification de sécurité.	Vérifier la sûreté de fonctionnement des composants et des produits. Voir les Articles A.2 à A.7	Essais des matières recyclées et des matières premières et vérification de la conformité aux règlements.
Hypothèse de fiabilité de base	"Mauvais comme vieux"	Le produit se situe quelque part entre "bon comme neuf" et "mauvais comme vieux". Les composants individuels peuvent être QAGAN. Voir les Articles A.2 à A.7	"Bon comme neuf"
Déclaré comme	Réparé	Le produit peut contenir des composants réutilisés. Voir les Articles A.2 à A.7	Nouvel échantillon
NOTE Le Tableau A.1 s'inspire des travaux de M. Andersen (2021) [7].			

Dans le cadre d'une réparation, l'hypothèse de fiabilité de base est que le produit est "mauvais comme vieux", car l'installation d'une pièce de rechange, qui représente une petite partie du produit, ne modifie pas fondamentalement l'âge de l'ensemble du produit. Lors du remanufacturation, le produit est supposé être "bon comme neuf", puisque les composants réutilisés ont été contrôlés pour vérifier leur conformité aux exigences et réglementations, en s'assurant qu'ils sont équivalents aux composants neufs.

Les situations décrites dans le présent document peuvent être divisées en deux cas fondamentalement différents. Dans le premier cas, un composant réutilisé est utilisé dans un produit qui vient d'être fabriqué. Ce cas est proche de celui du remanufacturation. Dans le second cas, un produit existant, qui peut être utilisé, est modifié en remplaçant ou en ajoutant un composant. Ce cas est plus proche du cas de service.

Les différents schémas utilisés sur le marché sont décrits aux Articles A.2 à A.7 et l'assurance et les essais exigés pour déclarer un produit en référence au présent document sont décrits.

Un produit peut être construit à partir de composants neufs et de composants réutilisés (voir Figure 1).

La Figure 2 montre comment les composants QAGAN peuvent être incorporés dans un produit.

Les exigences relatives à un produit contenant des composants réutilisés sont décrites ci-après. Ces exigences concernent également les produits remis à neuf et les produits dont la durée de vie est prolongée, mis à jour et mis à niveau.

A.2 Produit final déclaré "Produit neuf contenant des composants réutilisés"

Un produit final peut être déclaré comme contenant des composants QAGAN réutilisés. Il s'agit d'un produit présenté comme neuf par son fabricant, mais ses composants sont ceux d'un produit précédent. Ces composants réutilisés qualifiés pour une utilisation dans un produit présentent les mêmes caractéristiques (forme-ajustement et fonction) que les nouveaux composants produits par un fabricant. Les composants réutilisés sont qualifiés conformément aux Articles 4 et 5. Le produit final est qualifié et soumis à essai conformément à l'Article 6.

Les composants réutilisés peuvent être des modules mécaniques, des modules électriques, des composants électroniques, incluant des logiciels embarqués. Les logiciels déjà utilisés et qui le sont dans un produit neuf peuvent nécessiter une qualification spécifique.

EXEMPLE

Modules mécaniques

- Éléments de structure.
- Composants mobiles ou rotatifs.
- Autres composants fonctionnels (les ailettes thermiques, par exemple).
- Moteurs électriques.

Modules électriques

- Circuits imprimés assemblés (PWA).
- Affichages.

Composants électriques

- Composants uniques.
- Mémoires.

Logiciels

- Modules logiciels et progiciels.

Le fabricant doit définir et documenter les critères d'acceptation du produit ou des sous-ensembles utilisant des pièces QAGAN. Ces critères peuvent inclure, la liste n'étant pas exhaustive:

- le respect des performances essentielles et de la sécurité de base;
- le respect des dispositions réglementaires peut s'appliquer, par exemple RoHS [8], DEEE [9] et REACH [10] (voir l'IEC 63000 [11]);
- la fonctionnalité équivalente comparable à une fonctionnalité neuve dans le but de prolonger la durée de vie utile.

La conformité peut être vérifiée par analyse, essai ou examen des documents appropriés.

A.3 Produit final déclaré "Reconditionné"

Un produit utilisé peut être déclaré "reconditionné" dans le cadre d'un processus appliqué sous la responsabilité d'un reconditionneur qui restaure le produit utilisé ou ses sous-ensembles selon une configuration définie par le fabricant, qui a documenté la conformité à la sécurité de base et aux performances essentielles comparables à celles d'un produit neuf dans le but de prolonger la durée de vie utile. Le reconditionneur peut être le fabricant ou un organisme agréé par le fabricant. Le reconditionnement peut comprendre des activités telles que la réparation, la retouche, le remplacement des pièces usagées et la mise à jour des logiciels et des matériels.

Les composants réutilisés doivent être qualifiés conformément à l'Article 4.

Le produit final doit être soumis à essai comme décrit au paragraphe 5.2.

EXEMPLE

Modules mécaniques

- Nettoyage et réglage.
- Remplacement des pièces usées.
- Vérification de la durée de vie restante (détection des fissures, par exemple).

Modules électriques

- Inspection et remplacement ou changement des circuits imprimés assemblés (PWA).
- Remplacement des affichages.

Composants électriques

- Remplacement des composants uniques.
- Remplacement des mémoires.

Logiciels

- Modules logiciels et progiciels mis à jour.

Le reconditionneur doit définir et documenter les critères d'acceptation du produit ou des sous-ensembles reconditionné(s) après le reconditionnement. Ces critères peuvent inclure, la liste n'étant pas exhaustive:

- le respect des performances essentielles et de la sécurité de base;
- le respect des dispositions réglementaires peut s'appliquer, par exemple RoHS [8], DEEE [9] et REACH [10] (voir l'IEC 63000 [11]);
- fonctionnalité similaire au produit d'origine, dans le but de prolonger la durée de vie utile.

La conformité peut être vérifiée par analyse, essai ou examen du produit et de sa documentation.

A.4 Produits déclarés "à durée de vie prolongée"

La maintenance ne modifie pas la durée de vie de conception, à l'inverse d'un produit "à durée de vie prolongée".

La durée de vie utile d'un produit peut être prolongée par le fabricant pendant que le produit est en cours d'utilisation. Un produit en cours d'utilisation peut être déclaré "à durée de vie prolongée" en fonction des activités suivantes:

- les spécifications ou la limitation de la durée de vie utile sont supprimées ou prolongées (limite des cycles, durée d'utilisation ou période calendaire, par exemple);
- les composants dont la durée de vie est limitée sont remplacés par des composants neufs QAGAN ou améliorés (des roulements, des condensateurs électrolytiques, des relais, des connecteurs ou des moteurs, par exemple);
- les logiciels et micrologiciels sont mis à jour avec des versions dont la durée de vie est plus longue.

EXEMPLE

Modules mécaniques

- Remplacement des composants présentant un profil de défaillance due à l'usure (par exemple, les moteurs électriques, les roulements, etc.).

Modules électriques

- Vérifier l'absence de fissures sur les joints de brasure et l'absence d'usure des connecteurs.

Composants électriques

- Remplacement des composants présentant un profil de défaillance due à l'usure, par exemple les condensateurs électrolytiques, les relais, les composants optiques, les connecteurs, etc. (voir l'IEC 61709 [12]).

Logiciels

- Remplacement des logiciels par des progiciels avec un délai plus long avant la "fin de support".

Les produits déclarés "à durée de vie prolongée" doivent être soumis à un essai fonctionnel comme après une réparation. Les remplacements de composants, de module ou de pièces doivent être documentés dans la documentation produit (un dossier technique, par exemple). Si des composants réutilisés sont utilisés pour l'allongement de durée de vie, il doit s'agir de composants QAGAN conformes aux Articles 4 à 7.

A.5 Produit final déclaré "mis à jour"

Un produit peut être mis à jour par le fabricant en cours d'utilisation.

Un produit en cours d'utilisation peut être déclaré "mis à jour" si l'apparence, les performances et les fonctions sont compatibles avec des produits neufs de même type.

Un produit en cours d'utilisation peut être déclaré "mis à jour" en fonction des activités suivantes:

- changement d'apparence;
- changement des menus d'affichage;
- nouvelles versions logicielles.

EXEMPLE

Modules mécaniques

- Changement de boîtier, changement d'affichage, etc.
- Remplacement des moteurs électriques par un type de moteur présentant un meilleur rendement.

Modules électriques

- Remplacement du module par un type plus récent.

Composants électriques

- Remplacement de composants par des types plus récents.

Logiciels

- Remplacement par une nouvelle révision de logiciel.
- Changement de logiciel avec des fonctionnalités de sécurité plus récentes.

Le produit final doit être soumis à essai comme un produit neuf de même type satisfaisant aux performances essentielles et à la sécurité de base, et le respect des dispositions réglementaires peut s'appliquer, par exemple RoHS [8], DEEE [9] et REACH [10] (voir l'IEC 63000 [11]). Les remplacements de composants, de module ou de pièces doivent être documentés dans la documentation produit (un dossier technique, par exemple).

A.6 Produit final déclaré "mis à niveau"

Un produit en cours d'utilisation peut être déclaré "mis à niveau" si l'apparence, les performances et les fonctions sont considérablement améliorées par rapport aux spécifications d'origine du produit. Il convient que le produit soit déclaré "mis à niveau" uniquement par le fabricant ou un opérateur autorisé par le fabricant.

Un produit en cours d'utilisation peut être déclaré "mis à niveau" en fonction des attributs suivants:

- nouvelle fonctionnalité;
- amélioration des performances;
- amélioration de la sûreté de fonctionnement.

EXEMPLE**Modules mécaniques**

- Remplacement des moteurs électriques par des moteurs plus rapides ou plus puissants.

Modules électriques:

- Remplacement par des modules plus puissants et plus efficaces.

Composants électriques

- Remplacement par des composants avec plus de marge.
- Remplacement par des composants plus rapides ou présentant plus de capacité de mémoire.

Logiciels

- Remplacement par une version logicielle présentant un temps de réponse plus court et une plus grande capacité de surtension.

Le produit final doit être soumis à essai conformément aux nouvelles spécifications améliorées et doit satisfaire aux performances essentielles et à la sécurité de base, le respect des dispositions réglementaires peut s'appliquer, par exemple RoHS [8], DEEE [9] et REACH [10] (voir l'IEC 63000 [11]). Les remplacements de composants ou de module doivent être documentés dans la documentation produit (un dossier technique, par exemple). Si des composants réutilisés sont utilisés pour la mise à niveau, il doit s'agir de composants QAGAN conformes aux Articles 4 à 7.