

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Dynamic modules –
Part 2-1: Reliability qualification – Test template**

**Modules dynamiques –
Partie 2-1: Qualification de fiabilité – Modèle d'essai**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2023 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

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

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

About the IEC

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

About IEC publications

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

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

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

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

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews. 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 22 300 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 19 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. 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 22 300 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 19 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Dynamic modules –

Part 2-1: Reliability qualification – Test template

Modules dynamiques –

Partie 2-1: Qualification de fiabilité – Modèle d'essai

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.180.01

ISBN 978-2-8322-8054-6

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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62343-2-1:2019+AMD1:2023 CSV

REDLINE VERSION

VERSION REDLINE



**Dynamic modules –
Part 2-1: Reliability qualification – Test template**

**Modules dynamiques –
Partie 2-1: Qualification de fiabilité – Modèle d'essai**

CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Terms, definitions and abbreviated terms	7
3.1 Terms and definitions.....	7
3.2 Abbreviated terms.....	8
4 Reliability qualification test considerations.....	8
4.1 General.....	8
4.2 Approach	8
5 Reliability qualification test items.....	9
Annex A (informative) Examples of reliability qualification test conditions	10
Annex B (informative) Reliability qualification test recommendations	11
B.1 General.....	11
B.2 Pass/fail criteria	11
B.3 Guidance of failure mode effect analysis (FMEA) and qualification of similarity	12
Bibliography.....	13
Table 1 – Reliability qualification test items.....	9
Table A.1 – Example of reliability qualification test conditions	10

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62343-2-1:2019+AMD1:2023 CSV

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

DYNAMIC MODULES –

Part 2-1: Reliability qualification – Test template

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.

IEC 62343-2-1 edition 1.1 contains the first edition (2019-09) [documents 86C/1567/CDV and 86C/1594/RVC] and its amendment 1 (2023-12) [documents 86C/1868/CDV and 86C/1888/RVC].

In this Redline version, a vertical line in the margin shows where the technical content is modified by amendment 1. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text. A separate Final version with all changes accepted is available in this publication.

International Standard IEC 62343-2-1 has been prepared by subcommittee 86C: Fibre optic systems and active devices, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

This first edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to IEC 62343-2:2014:

- a) addition of an Introduction to the background of this document;
- b) replacement of "Reliability qualification consideration" by "reliability qualification test consideration";
- c) deletion of the consideration of "Design 1" and "Design 2" and change of the contents of "Approach" in "Reliability qualification test considerations";
- d) deletion of the details in "Reliability qualification requirements" and replacement by "Reliability qualification test items";
- e) deletion of "Reliability calculations" from the sum of failure rates of constituting parts;
- f) Integration of "Pass/fail criteria" and "Guidance of FMEA" into Annex B (informative);
- g) Simplification of test items and conditions in Annex A and change of title of Annex A to "Examples of reliability qualification test conditions".

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

A list of all parts in the IEC 62343 series, published under the general title *Dynamic modules*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this document and its amendment will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn, or
- revised.

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

NOTICE

This document contains material that is Copyright © 2006, Telcordia Technologies, Inc. ("Telcordia"). All rights reserved.

The reader is advised that this IEC document and Telcordia source(s) may differ, and the context and use of said material in this IEC document may differ from that of Telcordia. TELCORDIA MAKES NO REPRESENTATION OR WARRANTY, EXPRESS OR IMPLIED, WITH RESPECT TO THE SUFFICIENCY, ACCURACY, OR UTILITY OF ANY INFORMATION OR OPINION CONTAINED HEREIN. ANY USE OF OR RELIANCE UPON SAID INFORMATION OR OPINION IS AT THE RISK OF THE USER. TELCORDIA SHALL NOT BE LIABLE FOR ANY DAMAGE OR INJURY INCURRED BY ANY PERSON ARISING OUT OF THE SUFFICIENCY, ACCURACY, OR UTILITY OF ANY INFORMATION OR OPINION CONTAINED HEREIN.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62343-2-1:2019+AMD1:2023 CSV

INTRODUCTION

Dynamic modules (DMs) are relatively new fibre optic devices. In the industry, there is no de-facto standard of reliability qualification test requirements for DMs. Also, there are many types and functions of DMs, such as optical path switching, wavelength management, chromatic dispersion management, optical channel power management, and optical channel powers and wavelength monitoring. Therefore, it is difficult to standardize the reliability qualification test requirements because their functionality is so diverse. For DMs, a reliability qualification test template rather than particular requirements has been standardized.

The first edition of IEC 62343-2, *Dynamic modules – Part 2: Reliability qualification*, was published in 2011, and the second edition was published in 2014. A survey on reliability qualification test items and conditions was carried out in Japan, China, North America and Europe in 2015 and 2016. The survey revealed that several reliability test conditions were inconsistent with those in IEC 62343-2:2014, and the responses indicated a lack of consensus. As a result of the discussion in SC 86C, it was agreed that it was impossible to unify the test conditions for the reliability qualification of DMs. Instead of a reliability qualification document, it was decided to prepare this template for a reliability qualification test for DMs. Consequently, IEC 62343-2:2014 will be withdrawn and replaced upon publication of this document.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62343-2-1:2019+AMD1:2023 CSV

DYNAMIC MODULES –

Part 2-1: Reliability qualification – Test template

1 Scope

This part of IEC 62343 provides a reliability qualification test template for dynamic modules (DMs). The template describes the reliability qualification test items and provides information on requirements or options. Example test conditions are given for information purposes in Annex A.

For reliability qualification purposes, some information about the internal components, parts and interconnections is needed. These internal parts are treated as black boxes. This document gives requirements for the evaluation of DM reliability by combining the reliability of such internal black boxes.

The object of this reliability qualification test template is to provide a framework for the reliability qualification tests for DMs. Developers of reliability qualification tests for DMs determine the test conditions for each test item by referring to the examples in Annex A.

2 Normative references

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

IEC 62343, *Dynamic modules – General and guidance*

3 Terms, definitions and abbreviated terms

3.1 Terms and definitions

For the purpose of this document, terms and definitions given in IEC 62343 and the following apply.

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

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

3.1.1 failure

non-compliance to product specification or change in parameters as set by the standard or agreed by the customer and supplier

3.1.2 qualification

formal test process to determine whether or not the product is suitable for applications

Note 1 to entry: "Pass or fail" is the expected outcome.

Note 2 to entry: This is different from a reliability test, which is an engineering test designed to understand the reliability consideration or estimate the reliability of the product; pass or fail is not the main result.

3.1.3

reliability

probability of performing required functions at specified operating and environmental conditions over time

Note 1 to entry: The reliability of a DM is expressed by either of the following two parameters: mean time between failure (MTBF) and failure in time (FIT):

- the MTBF is the mean period of DM continuous operation without any failure at specified operating and environmental conditions;
- the FIT is the number of failures expected in 10^9 device-hours at specified operating and environmental conditions.

3.2 Abbreviated terms

Each abbreviated term introduced in this document is explained in the text at least the first time it appears. However, for an easier understanding of the whole text, the following is a list of all abbreviated terms used in this document:

DM	dynamic module
EMC	electro-magnetic compatibility
FIT	failure in time
FMEA	failure mode and effects analysis
IL	insertion loss
LCD	liquid crystal device
MEMS	micro electro-mechanical system
MTBF	mean time between failure
RH	relative humidity

4 Reliability qualification test considerations

4.1 General

Since dynamic modules (DMs) are relatively new products in the commercial market and involve different technologies, the requirements included in this document will be reviewed as technology progresses.

4.2 Approach

It is worth emphasizing the fundamental approach of reliability qualification adopted in this document.

- a) Any parts that can be effectively qualified on their individual levels shall be qualified at that level. Their qualification shall be based on IEC standards or other industrial standards in the absence of such IEC standards.
- b) The qualification tests required at the DM level should be based on the degradation mechanisms and failure modes that cannot be effectively detected in the lower part levels. At the DM level, the qualification tests need not attempt to discover or identify those degradation mechanisms and failure modes that can be discovered at lower assembly levels than the final product level. For example, if all parts in the DM can be effectively tested for damp heat-accelerated degradations, there is no need to repeat the damp heat test at the DM level.
- c) Specific test items for specific DMs should be considered as follows:
 - shock and vibration test for micro electro-mechanical system (MEMS) engines;
 - low temperature storage test for liquid crystal devices (LCDs) engines;

- intermittent test for LCDs and mechanical engines;
- high power test for modules which have glue and/or coating film in the optical path;
- high and low temperature operating test for thermal-optic engine;
- switching durability test for MEMS and mechanical engines.

Annex B provides guidance on reliability qualification test items and conditions.

5 Reliability qualification test items

Clause 5 defines reliability qualification test items (see Table 1). Some test items are requirements; others are optional. Table 1 shows the reliability qualification test items. The right column shows requirements (R) or optional items (O). Reliability qualification developers shall test the required items and can add tests for the optional items.

Table 1 – Reliability qualification test items

Test categories	Test items	R or O
Mechanical test	Operating mechanical shock	R
	Operating mechanical vibration	R
	Non-operating mechanical shock	R
	Non-operating mechanical vibration	R
	Non-operating unpacked drop	RO
	Non-operating packed vibration	O
	Non-operating packed drop	R
Temperature and humidity test	Non-operating high temperature	R
	Non-operating low temperature	R
	Non-operating temperature cycling	R
	Non-operating temperature shock	O
	Non-operating damp heat	R
	Operating temperature cycling	R
	Operating temperature humidity cycling	O
Electro-magnetic compatibility	Electro-magnetic compatibility	R
High optical power	Operating high optical power	R
Fibre integrity	Operating fibre pull	R
Key R: Requirement O: Optional		

Annex A (informative)

Examples of reliability qualification test conditions

Table A.1 shows examples of reliability qualification test conditions. The reliability qualification test developer may select the condition or define other conditions by referring to Table A.1.

Table A.1 – Example of reliability qualification test conditions

Test items	Example of test conditions	Remarks
Operating mechanical shock	98 m/s ² , 0,3 ms half-sine shock pulse, 3 axes	
Operating mechanical vibration	Condition No. 1 Swept sine wave at a level of 9,8 m/s ² , 3 mm max. displacement, 5 Hz to 100 Hz, 0,1 oct/min, 3 axes	
	Condition No. 2 Swept sine wave at a level of 19,6 m/s ² , 100 Hz to 200 Hz, 8 oct/min, 3 axes	
	Condition No. 1 Swept sine wave at a level of 9,8 m/s ² , 3 mm max. displacement, 5 Hz to 100 Hz, 0,1 oct/min, 3 axes	
Non-operating mechanical shock	2 000 m/s ² , 3 axes, 2 impacts/direction (12 impacts total), Nominal 1,33 ms, half sine pulse for 0,125 kg < m (mass) ≤ 0,225 kg	
	500 m/s ² , 3 axes, 2 impacts/direction (12 impacts total) Nominal 5 ms, half sine pulse for 0,225 kg < m ≤ 1 kg	
Non-operating unpacked drop	100 mm height for m ≤ 10 kg 75 mm height for 10 kg < m ≤ 25 kg	
Non-operating vibration	5 Hz to 50 Hz, 0,1 oct/min, 15 m/s ² , then 50 Hz to 500 Hz, 0,25 oct/min., 29,4 m/s ²	
	10 Hz to 2 000 Hz, 196 m/s ² maximum acceleration	
Packed vibration	5 Hz to 20 Hz, 0,01 g ² /Hz, 20 Hz to 200 Hz, –3 dB/oct	
Packed drop	1 m height for ≤ 10 kg mass	
Non-operating high temperature	85 °C, 2 000 h	
Non-operating low temperature	–40 °C, 72 h	
Non-operating temperature cycling ^a	–40 °C to +70 °C, 100 cycles	
	–40 °C to +85 °C, 100 cycles	
Non-operating damp heat	85 °C, 85 % RH, 1 000 h	Telcordia GR-1312
	85 °C, 85 % RH, 500 h	
Operating temperature humidity cycling	–10 °C to +60 °C, 20 % RH to 85 % RH	
EMC	Under consideration	
Operating fibre pull	2 mm: 20 N to 100 N, 3 times, 5 s pulls 900 µm: 10 N, 3 times, 5 s pulls 250 µm: 5 N, 3 times, 5 s pulls	Test procedure: IEC 61300-2-4 Duration: Telcordia GR-1312
High optical power	Under consideration	
Sample size	Under consideration	

^a The detail conditions of duration and temperature transition rate should be determined for consideration of thermal capacity of the DUT. The useful information of the temperature cycling test is described in IEC 60068-2-14, Test Nb.

Annex B (informative)

Reliability qualification test recommendations

B.1 General

For the purposes of this document, each internal component, part, and interconnection should be treated as a black box. It is also important to point out that the parts in the DM include fibre splices, fibre routing, and fibre anchoring, as well as how the fibre exits from the housing and how parts are mounted.

This document is based on the assumption that the reliability of a DM can be evaluated with sufficient confidence from the failure in time (FIT) rates of its internal black boxes when the assembly process of the constituents has been qualified.

There are degradation and failures not due to part failures, for example fibre routing and fibre holders. The quality and reliability of the assembling, for example fibre routing, should be assessed and qualified through process evaluation and qualification.

The internal black boxes often constituting a DM are:

- passive optical components, including patch cords, pigtails, connectors and splices;
- active optical components;
- electronics, including PCBs, electrical connectors, etc.;
- others (e.g. the fibre splicing, fibre routing, and fibre anchoring, as well as how the fibre exits from the housing and how components are mounted).

DM manufacturers should declare the number and type of the internal black boxes constituting the DM and give the failure rates (in FITs) for each black box.

The DM failure rate should be calculated by suitably combining the failure rates in FITs of its black boxes. The model and assumptions used in the DM failure rate calculation should be provided and justified for review, if the DM manufacturer has so requested.

B.2 Pass/fail criteria

It should be noted that the commonly used failure criterion of a drift higher than 0,5 dB in insertion loss (IL) is a guideline. For dense wavelength division multiplexing (DWDM) DMs, such as wavelength blockers, centre wavelength drift should be defined as a failure criterion. The actual and practical criteria should be developed based on the degradation allowed for the expected life of the product.

EXAMPLE

- The acceleration factor of the testing condition to the operating condition is 50.
- The beginning-of-life parametric measurement is 1,0 dB below the end-of-life specification.
- The expected life is assumed to be 20 years.
- The allowed degradation for a 2 000 h testing is: $(1,0 \times 50 \times 2\,000) / (20 \times 365,25 \times 24) = 0,57$ dB.

Readers should note that IL is not the only parameter that should be considered for pass/fail, but that other parameters are also to be included.

B.3 Guidance of failure mode effect analysis (FMEA) and qualification of similarity

It is worth emphasizing that the reliability assessment or qualification tests should be based on the degradation mechanisms and failure modes. The appropriate accelerated tests can be developed once the degradation mechanisms, failure modes, and their acceleration factors are understood. To begin with, the failure mode and effects analysis (FMEA) should be developed. A set of reliability tests should be planned and conducted as the result of FMEA. The testing results can be used to develop additional tests or refined tests to better understand the degradation mechanisms or develop the acceleration models.

Where a range of dynamic modules is produced by a DM manufacturer, there may be some significant similarity between different type codes. A combination of results from different test programmes, where appropriate, is therefore permitted.

Consideration should be given to the fact that minor differences in technology or processing can sometimes have a major impact on reliability, whilst not being apparent during quality assessment.

At minimum, FMEA should be carried out for all varieties of products that are considered "similar" and claimed to be "qualified" by "similarity". FMEA should be done thoroughly in order to be an effective tool to consider "qualified-by-similarity". Its thoroughness can be checked against the failure mode analysis (FMA) to manufacturing drop-out and customer returns.

Evidence should be presented to demonstrate that all results are directly relevant.

Bibliography

IEC 60068-2-14, *Environmental testing – Part 2-14: Tests – Test N: Change of temperature*

IEC 61300 (all parts), *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic tests and measurement procedures*

IEC 61300-2-4, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-4: Tests – Fibre or cable retention*

IEC 62005-9-1, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Reliability – Part 9-1: Qualification of passive optical components*

IEC 62005-9-2, *Reliability of fibre optic interconnecting devices and passive optical components – Part 9-2: Reliability qualification for single fibre optic connector sets – Single mode*

IEC TR 62343-6-6, *Dynamic modules – Part 6-6: Design guide – Failure mode effect analysis for optical units of dynamic modules*

IEC 62572-3, *Fibre optic active components and devices – Reliability standards – Part 3: Laser modules used for telecommunication*

United States Code of Federal Regulations (CFR) – Title 47 – Chapter I – Subchapter A – Part 15, *Telecommunication – Federal Communications Commission (FCC) – General – Radio frequency devices*

EN 55032, *Electromagnetic compatibility of multimedia equipment – Emission Requirements*

MIL-STD-883, *Test Method Standard Microcircuits (Method 2003, Solderability)*

Telcordia TR-NWT-000870, *Electrostatic Discharge Control in the Manufacture of Telecommunications Equipment*

Telcordia GR-63-CORE, *NEBS Requirements: Physical Protection*

Telcordia GR-1089-CORE, *Electromagnetic Compatibility and Electrical Safety – Generic Criteria for Network Telecommunications Equipment*

Telcordia GR-1209-CORE, *Generic Requirements for Passive Optical Components*

Telcordia GR-1312-CORE, *Generic Requirements for Optical Fiber Amplifiers and Proprietary Dense Wavelength-Division Multiplexed Systems*

UL 94, *UL Standard for Safety Tests for Flammability of Plastic Materials for Parts in Devices and Appliances*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	15
INTRODUCTION.....	18
1 Domaine d'application	19
2 Références normatives	19
3 Termes, définitions et termes abrégés	19
3.1 Termes et définitions	19
3.2 Termes abrégés.....	20
4 Considérations sur les essais de qualification de fiabilité.....	20
4.1 Généralités	20
4.2 Approche	20
5 Eléments d'essai de qualification de fiabilité	21
Annexe A (informative) Exemples de conditions d'essai de qualification de la fiabilité	22
Annexe B (informative) Recommandations concernant les essais de qualification de la fiabilité.....	24
B.1 Généralités	24
B.2 Critères d'acceptation/de rejet	24
B.3 Recommandations sur l'analyse des modes de défaillances et de leurs effets (AMDE) et sur la qualification par similitude	25
Bibliographie.....	26
Tableau 1 – Eléments d'essai de qualification de fiabilité.....	21
Tableau A.1 – Exemples de conditions d'essai de qualification de la fiabilité.....	22

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MODULES DYNAMIQUES –

Partie 2-1: Qualification de fiabilité – Modèle d'essai

AVANT-PROPOS

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

Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

L'IEC 62343-2-1 édition 1.1 contient la première édition (2019-09) [documents 86C/1567/CDV et 86C/1594/RVC] et son amendement 1 (2023-12) [documents 86C/1868/CDV et 86C/1888/RVC].

Dans cette version Redline, une ligne verticale dans la marge indique où le contenu technique est modifié par l'amendement 1. Les ajouts sont en vert, les suppressions sont en rouge, barrées. Une version Finale avec toutes les modifications acceptées est disponible dans cette publication.

La Norme internationale IEC 62343-2-1 a été établie par le sous-comité 86C: Systèmes et dispositifs actifs à fibres optiques, du comité d'études 86 de l'IEC: Fibres optiques.

Cette première édition constitue une révision technique.

La présente édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'IEC 62343-2:2014:

- a) ajout d'une introduction sur le contexte du présent document;
- b) remplacement de "Considérations sur la qualification de fiabilité" par "Considérations sur les essais de qualification de fiabilité";
- c) suppression des considérations "Conception 1" et "Conception 2" et modification du contenu du paragraphe "Approche" dans les "Considérations sur les essais de qualification de fiabilité";
- d) suppression des détails dans "Exigences de qualification de fiabilité" et remplacement par "Éléments d'essai de qualification de fiabilité";
- e) suppression de "Calculs de fiabilité" de la somme des taux de défaillance des constituants;
- f) déplacement de "Critères d'acceptation/de rejet" et de "Recommandations sur l'analyse des modes de défaillances et de leurs effets (AMDE)" à l'Annexe B (informative);
- g) Simplification des éléments d'essai et des conditions dans l'Annexe A et modification du titre de l'Annexe A qui devient "Exemples de conditions d'essai de qualification de la fiabilité".

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62343, publiées sous le titre général *Modules dynamiques*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

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

- reconduit,
- supprimé, ou
- révisé.

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

AVERTISSEMENT

Le présent document contient du matériel qui est protégé par le Copyright © 2006, Telcordia Technologies, Inc. ("Telcordia"). Tous droits réservés.

Le lecteur est informé que le présent document IEC et la (les) source(s) de Telcordia peuvent différer, et que le contexte et l'utilisation dudit matériel dans le présent document IEC peuvent différer de ceux de Telcordia. TELCORDIA NE FAIT AUCUNE REPRESENTATION OU GARANTIE, EXPRESSE OU IMPLICITE, EN CE QUI CONCERNE LA SUFFISANCE, L'EXACTITUDE, OU L'UTILITE DE TOUTE INFORMATION OU OPINION CONTENUES DANS CE DOCUMENT. TOUTE UTILISATION OU CONFIANCE ENVERS LADITE INFORMATION, OU OPINION EST AUX RISQUES DE L'UTILISATEUR. TELCORDIA N'EST RESPONSABLE D'AUCUN DOMMAGE NI BLESSURES ENCOURUS PAR TOUTE PERSONNE DUS A LA SUFFISANCE, L'EXACTITUDE, OU L'UTILITE DE TOUTE INFORMATION OU OPINION CONTENUES DANS CE DOCUMENT.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62343-2-1:2019+AMD1:2023 CSV

INTRODUCTION

Les modules dynamiques (DM: *Dynamic Module*) sont des dispositifs fibroniques relativement récents. Il n'existe pas dans l'industrie de norme de facto couvrant les exigences relatives aux essais de qualification de la fiabilité pour les modules dynamiques. De plus, il existe de nombreux types de modules dynamiques avec différentes fonctions telles que la commutation des chemins optiques, la gestion des longueurs d'onde, la gestion de la dispersion chromatique, la gestion de la puissance des canaux de transmission optique et la surveillance des longueurs d'onde et des puissances des canaux de transmission optique. Les fonctionnalités sont donc tellement variées qu'il est difficile de normaliser les exigences relatives aux essais de qualification de la fiabilité. Pour les modules dynamiques, un modèle d'essai de qualification de la fiabilité plutôt que des exigences particulières a été normalisé.

La première édition de l'IEC 62343-2, *Modules dynamiques – Partie 2: Qualification de fiabilité*, a été publiée en 2011, et la deuxième édition a été publiée en 2014. Une étude sur les éléments et les conditions d'essai de qualification de la fiabilité a été menée au Japon, en Chine, en Amérique du Nord et en Europe en 2015 et 2016. Cette étude a montré que plusieurs conditions d'essai de qualification de la fiabilité étaient incompatibles avec celles de l'IEC 62343-2:2014, et les réponses reçues étaient partagées. Suite à l'étude réalisée par le SC86C, il a été convenu qu'il était impossible d'unifier les conditions d'essai de qualification de la fiabilité des modules dynamiques. Au lieu d'un document sur la qualification de la fiabilité, il a été décidé d'établir ce modèle d'essai de qualification de la fiabilité des modules dynamiques. Par conséquent, l'IEC 62343-2:2014 sera supprimée et remplacée lors de la publication du présent document.

MODULES DYNAMIQUES –

Partie 2-1: Qualification de fiabilité – Modèle d'essai

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62343 fournit un modèle d'essai de qualification de la fiabilité pour des modules dynamiques. Le modèle décrit les éléments d'essai de qualification de la fiabilité et donne des informations sur les exigences ou les options. Des exemples de conditions d'essai sont donnés à titre d'information à l'Annexe A.

Dans le cadre de la qualification de fiabilité, certaines informations sur les composants, les constituants et les interconnexions internes sont nécessaires. Ces constituants internes sont traités comme des boîtes noires. Le présent document donne les exigences pour l'évaluation de la fiabilité des modules dynamiques en combinant la fiabilité de telles boîtes noires internes.

L'objet de ce modèle d'essai de qualification de la fiabilité est de fournir un cadre pour les essais de qualification de la fiabilité pour des modules dynamiques. Les développeurs d'essais de qualification de la fiabilité pour modules dynamiques déterminent les conditions d'essai pour chaque élément d'essai en se référant aux exemples de l'Annexe A.

2 Références normatives

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

IEC 62343, *Dynamic modules – General and guidance* (disponible en anglais seulement)

3 Termes, définitions et termes abrégés

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'IEC 62343, ainsi que les suivants s'appliquent.

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

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

3.1.1

défaillance

non-conformité à la spécification de produit ou modification des paramètres établis par la norme ou convenus avec le client et le fournisseur

3.1.2

qualification

processus d'essai formel pour déterminer si le produit convient ou non aux applications

Note 1 à l'article: L'acceptation ou le rejet est le résultat attendu.

Note 2 à l'article: La qualification est différente de l'essai de fiabilité, qui est un essai technique conçu pour comprendre les considérations relatives à la fiabilité ou pour estimer la fiabilité du produit. L'acceptation ou le rejet n'est pas le principal résultat.

3.1.3

fiabilité

probabilité d'accomplir des fonctions exigées dans des conditions spécifiées de fonctionnement et d'environnement dans un temps donné

Note 1 à l'article: La fiabilité d'un module dynamique est exprimée par l'un des deux paramètres suivants: le temps moyen entre défaillances (*MTBF: mean time between failure*) et le nombre de défaillances dans un temps donné (*FIT: failures in time*):

- la MTBF est la durée moyenne de fonctionnement continu du module dynamique sans aucune défaillance dans des conditions spécifiées de fonctionnement et d'environnement;
- le FIT est le nombre de défaillances attendu pour 10^9 dispositifs-heures dans des conditions de fonctionnement et d'environnement spécifiées.

3.2 Termes abrégés

Chaque terme abrégé introduit dans le présent document est expliqué dans le texte, au moins lors de sa première apparition. Toutefois, pour faciliter la compréhension du texte, une liste de tous les termes abrégés utilisés dans le présent document est donnée ci-dessous:

DM	dynamic module (module dynamique)
CEM	compatibilité électromagnétique
FIT	failure in time (nombre de défaillances dans un temps donné)
AMDE	analyse des modes de défaillances et de leurs effets
IL	insertion loss (perte d'insertion)
LCD	liquid crystal device (affichage à cristaux liquides)
MEMS	micro electro-mechanical system (systèmes microélectromécaniques)
MTBF	mean time between failure (temps moyen entre défaillances)
HR	humidité relative

4 Considérations sur les essais de qualification de fiabilité

4.1 Généralités

Puisque les modules dynamiques sont des produits relativement nouveaux sur le marché et qu'ils font intervenir différentes technologies, les exigences incluses dans le présent document seront révisées au fur et à mesure de l'évolution de la technologie.

4.2 Approche

Il est important d'insister sur l'approche fondamentale de la qualification de fiabilité adoptée dans le présent document.

- Tous les constituants qui peuvent être qualifiés efficacement sur leurs niveaux individuels doivent être qualifiés à ce niveau. Leur qualification doit être issue de normes IEC ou d'autres normes industrielles en l'absence de normes IEC.
- Il convient que les essais de qualification exigés au niveau des modules dynamiques soient issus des mécanismes de dégradation et des modes de défaillance qui ne peuvent pas être détectés efficacement à des niveaux de constituants inférieurs. Au niveau du module dynamique, il n'est pas nécessaire que les essais de qualification tentent de découvrir ni d'identifier les mécanismes de dégradation et les modes de défaillance qui peuvent être découverts à des niveaux d'assemblage inférieurs à celui du produit final. Par exemple, si tous les constituants d'un module dynamique peuvent être efficacement

soumis à un essai de chaleur humide accéléré provoquant des dégradations, il n'est pas nécessaire de répéter l'essai de chaleur humide au niveau du module dynamique.

c) Il convient de considérer des éléments d'essai spécifiques pour des modules dynamiques spécifiques comme suit:

- essais de chocs et vibrations pour les moteurs à systèmes microélectromécaniques (MEMS);
- essais de stockage à basse température pour les moteurs à affichage à cristaux liquides (LCD);
- essais intermittents pour les moteurs mécaniques et à LCD;
- essais de puissance élevée pour les modules comportant de la colle et/ou un film de revêtement dans le chemin optique;
- essai de fonctionnement à haute et basse température pour les moteurs thermo-optiques;
- essais de durabilité des commutations pour les moteurs mécaniques et à MEMS.

L'Annexe B donne des recommandations sur les éléments d'essai et les conditions de qualification de la fiabilité.

5 Éléments d'essai de qualification de fiabilité

L'Article 5 définit les éléments d'essai de qualification de fiabilité (voir Tableau 1). Certains éléments d'essai sont exigés, d'autres sont facultatifs. Le Tableau 1 présente les éléments d'essai de qualification de fiabilité. La colonne de droite indique si les éléments sont exigés (E) ou facultatifs (F). Les développeurs d'essais de qualification de la fiabilité doivent soumettre à essai les éléments exigés et peuvent ajouter des essais pour les éléments facultatifs.

Tableau 1 – Éléments d'essai de qualification de fiabilité

Catégories d'essais	Éléments d'essai	Éléments soumis à l'essai	E ou F
Essai mécanique	Chocs mécaniques, en fonctionnement		E
	Vibrations mécaniques, en fonctionnement		E
	Chocs mécaniques, hors fonctionnement		E
	Vibrations mécaniques, hors fonctionnement		E
	Chute, non emballé, hors fonctionnement		E F
	Vibrations, emballé, hors fonctionnement		F
	Chute, emballé, hors fonctionnement		E
Essai de température et d'humidité	Haute température, hors fonctionnement		E
	Basse température, hors fonctionnement		E
	Cycles de température, hors fonctionnement		E
	Choc thermique, hors fonctionnement		F
	Chaleur humide, hors fonctionnement		E
	Cycles de température, en fonctionnement		E
	Cycles de température et d'humidité, en fonctionnement		F
Compatibilité électromagnétique	Compatibilité électromagnétique		E
Puissance optique élevée	Puissance optique élevée, en fonctionnement		E
Intégrité des fibres	Traction des fibres, en fonctionnement		E
Légende E: Exigé F: Facultatif			

Annexe A (informative)

Exemples de conditions d'essai de qualification de la fiabilité

Le Tableau A.1 donne des exemples de conditions d'essai de qualification de la fiabilité. Le développeur d'essais de qualification de la fiabilité peut sélectionner la condition ou définir d'autres conditions en se reportant au Tableau A.1.

Tableau A.1 – Exemples de conditions d'essai de qualification de la fiabilité

Éléments d'essai	Exemple de conditions d'essai	Remarques
Chocs mécaniques, en fonctionnement	Impulsions de choc semi-sinusoïdales de 98 m/s^2 pendant 0,3 ms sur 3 axes	
Vibrations mécaniques, en fonctionnement	Condition n° 1 Onde sinusoïdale balayée à un niveau de $9,8 \text{ m/s}^2$, un déplacement maximal de 3 mm, 5 Hz à 100 Hz, 0,1 oct/min, 3 axes	
	Condition n° 2 Onde sinusoïdale balayée à un niveau de $19,6 \text{ m/s}^2$, 100 Hz à 200 Hz, 8 oct/min, 3 axes	
	Condition n° 1 Onde sinusoïdale balayée à un niveau de $9,8 \text{ m/s}^2$, un déplacement maximal de 3 mm, 5 Hz à 100 Hz, 0,1 oct/min, 3 axes	
Chocs mécaniques, hors fonctionnement	$2\,000 \text{ m/s}^2$, 3 axes, 2 chocs/direction (12 chocs au total), Valeur nominale 1,33 ms, impulsion semi-sinusoïdale pour $0,125 \text{ kg} < m \text{ (masse)} \leq 0,225 \text{ kg}$	
	500 m/s^2 , 3 axes, 2 chocs/direction (12 chocs au total) Valeur nominale 5 ms, impulsion semi-sinusoïdale pour $0,225 \text{ kg} < m \leq 1 \text{ kg}$	
Chute, non emballé, hors fonctionnement	Hauteur de 100 mm pour $m \leq 10 \text{ kg}$ Hauteur de 75 mm pour $10 \text{ kg} < m \leq 25 \text{ kg}$	
Vibrations hors fonctionnement	5 Hz à 50 Hz, 0,1 oct/min, 15 m/s^2 , puis 50 Hz à 500 Hz, 0,25 oct/min., $29,4 \text{ m/s}^2$	
	10 Hz à 2 000 Hz, accélération maximale	
Vibrations, emballé	5 Hz à 20 Hz, $0,01 \text{ g}^2/\text{Hz}$, 20 Hz à 200 Hz, -3 dB/oct	
Chute, emballé	Hauteur de 1 m pour une masse $\leq 10 \text{ kg}$	
Haute température, hors fonctionnement	$85 \text{ }^\circ\text{C}$, 2 000 h	
Basse température, hors fonctionnement	$-40 \text{ }^\circ\text{C}$, 72 h	
Cycles de température, hors fonctionnement ^a	$-40 \text{ }^\circ\text{C}$ à $+70 \text{ }^\circ\text{C}$, 100 cycles	
	$-40 \text{ }^\circ\text{C}$ à $+85 \text{ }^\circ\text{C}$, 100 cycles	
Chaleur humide, hors fonctionnement	$85 \text{ }^\circ\text{C}$, HR: 85 %, 1 000 h	Telcordia GR-1312
	$85 \text{ }^\circ\text{C}$, HR: 85 %, 500 h	
Cycles de température et d'humidité, en fonctionnement	$-10 \text{ }^\circ\text{C}$ à $+60 \text{ }^\circ\text{C}$, HR: 20 % à 85 %	
CEM	A l'étude	

Eléments d'essai	Exemple de conditions d'essai	Remarques
Traction des fibres, en fonctionnement	2 mm: 20 N à 100 N, 3 fois, tractions de 5 s 900 µm: 10 N, 3 fois, tractions de 5 s 250 µm: 5 N, 3 fois, tractions de 5 s	Procédure d'essai: IEC 61300-2-4 Durée: Telcordia GR-1312
Puissance optique élevée	A l'étude	
Nombre d'échantillons	A l'étude	
^a Il convient de déterminer les conditions détaillées de durée et de vitesse de transition de température pour l'examen de la capacité thermique du dispositif en essai. Les informations utiles de l'essai de cycles de température sont décrites dans l'IEC 60068-2-14, essai Nb.		

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62343-2-1:2019+AMD1:2023 CSV

Annexe B (informative)

Recommandations concernant les essais de qualification de la fiabilité

B.1 Généralités

Pour les besoins du présent document, il convient que toutes les interconnexions, tous les constituants et tous les composants internes soient traités comme une boîte noire. Il est également important de préciser que les constituants dans le module dynamique incluent les épissures des fibres, le cheminement des fibres et la fixation des fibres, ainsi que la façon dont les fibres sortent de l'enveloppe et la façon dont les constituants sont montés.

Le présent document s'appuie sur l'hypothèse selon laquelle la fiabilité d'un module dynamique peut être évaluée avec une confiance suffisante à partir des taux de nombre de défaillances dans un temps donné de ses boîtes noires internes quand le processus d'assemblage des éléments constituants a été qualifié.

Certaines dégradations et défaillances ne sont pas dues à des défaillances des constituants. Un exemple est le cheminement des fibres et les supports des fibres. Il convient que la qualité et la fiabilité de l'assemblage, par exemple le cheminement des fibres, soient évaluées et qualifiées par l'évaluation et la qualification du processus.

Les boîtes noires internes qui constituent souvent un module dynamique sont:

- des composants optiques passifs, y compris les cordons de brassage, les fibres amorces, les connecteurs et les épissures;
- des composants optiques actifs;
- des ensembles électroniques, y compris les cartes de circuits imprimés, les connecteurs électriques, etc.;
- d'autres éléments (par exemple, les épissures de fibres, le cheminement des fibres et la fixation des fibres, ainsi que la façon dont la fibre sort de l'enveloppe et dont les composants sont montés).

Il convient que les fabricants de modules dynamiques déclarent le nombre et le type de boîtes noires internes constituant le module dynamique et donnent les taux de défaillance (en nombre de défaillances dans un temps donné) pour chaque boîte noire.

Il convient de calculer le taux de défaillance d'un module dynamique en combinant convenablement les taux de défaillance en nombre de défaillances dans un temps donné de ses boîtes noires. Il convient de fournir et de justifier le modèle et les hypothèses utilisés pour le calcul du taux de défaillance d'un module dynamique pour qu'ils soient examinés si le fabricant du module dynamique le demande.

B.2 Critères d'acceptation/de rejet

Il convient de noter que le critère de défaillance communément utilisé pour une dérive de perte d'insertion supérieure à 0,5 dB constitue une ligne directrice. Pour les modules dynamiques à multiplexage par répartition en longueur d'onde dense (DWDM: *dense wavelength division multiplexing*), tels que des bloqueurs de longueur d'onde, il convient de définir la dérive de longueur d'onde centrale comme un critère de défaillance. Il convient de développer les critères réels et pratiques en s'appuyant sur la dégradation admise pour la durée de vie prévue pour le produit.

EXEMPLE

- Le facteur d'accélération de la condition d'essai par rapport à la condition de fonctionnement est de 50.
- La mesure paramétrique du début de vie est 1,0 dB en dessous de la spécification de fin de vie.
- Par hypothèse, la durée de vie prévue est prise comme étant de 20 ans.
- La dégradation admise pour un essai de 2 000 h est: $(1,0 \times 50 \times 2\,000) / (20 \times 365,25 \times 24) = 0,57$ dB.

Il convient que le lecteur note que la perte d'insertion n'est pas le seul paramètre qu'il convient de considérer pour l'acceptation ou le rejet, mais que d'autres paramètres sont également à inclure.

B.3 Recommandations sur l'analyse des modes de défaillances et de leurs effets (AMDE) et sur la qualification par similitude

Il est important de souligner qu'il convient que les essais de qualification ou d'évaluation de la fiabilité s'appuient sur les mécanismes de dégradation et les modes de défaillance. Les essais accélérés appropriés peuvent être développés une fois que les mécanismes de dégradation, les modes de défaillance et leurs facteurs d'accélération sont compris. Il convient de commencer par développer l'analyse des modes de défaillance et de leurs effets (AMDE). Il convient que l'AMDE donne lieu à une planification et à la réalisation d'un ensemble d'essais de fiabilité. Les résultats des essais peuvent être utilisés pour développer des essais supplémentaires ou des essais affinés pour mieux comprendre les mécanismes de dégradation ou développer les modèles d'accélération.

Lorsqu'une gamme de modules dynamiques est produite par un fabricant de modules dynamiques, différents codes de type peuvent présenter d'importantes similitudes. Il est donc permis de combiner les résultats de différents programmes d'essai, le cas échéant.

Il convient de tenir compte du fait que de légères différences de technologie ou de traitement peuvent parfois avoir un impact important sur la fiabilité, bien qu'elles ne soient pas évidentes pendant l'évaluation de la qualité.

Au minimum, il convient de réaliser l'AMDE pour toutes les variétés de produits considérés comme "semblables" et déclarés "qualifiés par similitude". Il convient de réaliser l'AMDE minutieusement afin qu'elle constitue un outil efficace de prise en compte des produits "qualifiés par similitude". Sa précision peut être vérifiée par l'analyse des modes de défaillances (FMA: *failure mode analysis*) issue des pertes de fabrication et des retours clients.

Il convient de présenter des preuves pour démontrer que tous les résultats sont pertinents.

Bibliographie

IEC 60068-2-14, *Essais d'environnement – Partie 2-14: Essais – Essai N: Variations de température*

IEC 61300 (toutes les parties), *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs fibroniques – Procédures fondamentales d'essais et de mesures*

IEC 61300-2-4, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs fibroniques – Procédures fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-4: Essais – Rétention de la fibre ou du câble*

IEC 62005-9-1, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Fiabilité – Partie 9-1: Qualification des composants optiques passifs*

IEC 62005-9-2, *Fiabilité des dispositifs d'interconnexion et des composants optiques passifs à fibres optiques – Partie 9-2: Qualification relative à la fiabilité pour les ensembles de connecteurs à une seule fibre optique – Unimodal*

IEC TR 62343-6-6, *Dynamic modules – Part 6-6: Design guide – Failure mode effect analysis for optical units of dynamic modules* (disponible en anglais seulement)

IEC 62572-3, *Composants et dispositifs actifs en fibres optiques – Normes de fiabilité – Partie 3: Modules laser utilisés pour les télécommunications*

United States Code of Federal Regulations (CFR) – Title 47 – Chapter I – Subchapter A – Part 15, *Telecommunication – Federal Communications Commission (FCC) – General – Radio frequency devices* (disponible en anglais seulement)

EN 55032, *Compatibilité électromagnétique des équipements multimédia – Exigences d'émission*

MIL-STD-883, *Test Method Standard Microcircuits (Method 2003, Solderability)* (disponible en anglais seulement)

Telcordia TR-NWT-000870, *Electrostatic Discharge Control in the Manufacture of Telecommunications Equipment* (disponible en anglais seulement)

Telcordia GR-63-CORE, *NEBS Requirements: Physical Protection* (disponible en anglais seulement)

Telcordia GR-1089-CORE, *Electromagnetic Compatibility and Electrical Safety – Generic Criteria for Network Telecommunications Equipment* (disponible en anglais seulement)

Telcordia GR-1209-CORE, *Generic Requirements for Passive Optical Components* (disponible en anglais seulement)

Telcordia GR-1312-CORE, *Generic Requirements for Optical Fiber Amplifiers and Proprietary Dense Wavelength-Division Multiplexed Systems* (disponible en anglais seulement)

UL 94, *UL Standard for Safety Tests for Flammability of Plastic Materials for Parts in Devices and Appliances* (disponible en anglais seulement)

FINAL VERSION**VERSION FINALE**

**Dynamic modules –
Part 2-1: Reliability qualification – Test template**

**Modules dynamiques –
Partie 2-1: Qualification de fiabilité – Modèle d'essai**

CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Terms, definitions and abbreviated terms	7
3.1 Terms and definitions.....	7
3.2 Abbreviated terms.....	8
4 Reliability qualification test considerations.....	8
4.1 General.....	8
4.2 Approach	8
5 Reliability qualification test items.....	9
Annex A (informative) Examples of reliability qualification test conditions	10
Annex B (informative) Reliability qualification test recommendations	11
B.1 General.....	11
B.2 Pass/fail criteria	11
B.3 Guidance of failure mode effect analysis (FMEA) and qualification of similarity	12
Bibliography.....	13
Table 1 – Reliability qualification test items.....	9
Table A.1 – Example of reliability qualification test conditions	10

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62343-2-1:2019+AMD1:2023 CSV

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

DYNAMIC MODULES –

Part 2-1: Reliability qualification – Test template

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.

IEC 62343-2-1 edition 1.1 contains the first edition (2019-09) [documents 86C/1567/CDV and 86C/1594/RVC] and its amendment 1 (2023-12) [documents 86C/1868/CDV and 86C/1888/RVC].

This Final version does not show where the technical content is modified by amendment 1. A separate Redline version with all changes highlighted is available in this publication.

International Standard IEC 62343-2-1 has been prepared by subcommittee 86C: Fibre optic systems and active devices, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

This first edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to IEC 62343-2:2014:

- a) addition of an Introduction to the background of this document;
- b) replacement of "Reliability qualification consideration" by "reliability qualification test consideration";
- c) deletion of the consideration of "Design 1" and "Design 2" and change of the contents of "Approach" in "Reliability qualification test considerations";
- d) deletion of the details in "Reliability qualification requirements" and replacement by "Reliability qualification test items";
- e) deletion of "Reliability calculations" from the sum of failure rates of constituting parts;
- f) Integration of "Pass/fail criteria" and "Guidance of FMEA" into Annex B (informative);
- g) Simplification of test items and conditions in Annex A and change of title of Annex A to "Examples of reliability qualification test conditions".

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

A list of all parts in the IEC 62343 series, published under the general title *Dynamic modules*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this document and its amendment 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.

NOTICE

This document contains material that is Copyright © 2006, Telcordia Technologies, Inc. ("Telcordia"). All rights reserved.

The reader is advised that this IEC document and Telcordia source(s) may differ, and the context and use of said material in this IEC document may differ from that of Telcordia. TELCORDIA MAKES NO REPRESENTATION OR WARRANTY, EXPRESS OR IMPLIED, WITH RESPECT TO THE SUFFICIENCY, ACCURACY, OR UTILITY OF ANY INFORMATION OR OPINION CONTAINED HEREIN. ANY USE OF OR RELIANCE UPON SAID INFORMATION OR OPINION IS AT THE RISK OF THE USER. TELCORDIA SHALL NOT BE LIABLE FOR ANY DAMAGE OR INJURY INCURRED BY ANY PERSON ARISING OUT OF THE SUFFICIENCY, ACCURACY, OR UTILITY OF ANY INFORMATION OR OPINION CONTAINED HEREIN.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62343-2-1:2019+AMD1:2023 CSV

INTRODUCTION

Dynamic modules (DMs) are relatively new fibre optic devices. In the industry, there is no de-facto standard of reliability qualification test requirements for DMs. Also, there are many types and functions of DMs, such as optical path switching, wavelength management, chromatic dispersion management, optical channel power management, and optical channel powers and wavelength monitoring. Therefore, it is difficult to standardize the reliability qualification test requirements because their functionality is so diverse. For DMs, a reliability qualification test template rather than particular requirements has been standardized.

The first edition of IEC 62343-2, *Dynamic modules – Part 2: Reliability qualification*, was published in 2011, and the second edition was published in 2014. A survey on reliability qualification test items and conditions was carried out in Japan, China, North America and Europe in 2015 and 2016. The survey revealed that several reliability test conditions were inconsistent with those in IEC 62343-2:2014, and the responses indicated a lack of consensus. As a result of the discussion in SC 86C, it was agreed that it was impossible to unify the test conditions for the reliability qualification of DMs. Instead of a reliability qualification document, it was decided to prepare this template for a reliability qualification test for DMs. Consequently, IEC 62343-2:2014 will be withdrawn and replaced upon publication of this document.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62343-2-1:2019+AMD1:2023 CSV

DYNAMIC MODULES –

Part 2-1: Reliability qualification – Test template

1 Scope

This part of IEC 62343 provides a reliability qualification test template for dynamic modules (DMs). The template describes the reliability qualification test items and provides information on requirements or options. Example test conditions are given for information purposes in Annex A.

For reliability qualification purposes, some information about the internal components, parts and interconnections is needed. These internal parts are treated as black boxes. This document gives requirements for the evaluation of DM reliability by combining the reliability of such internal black boxes.

The object of this reliability qualification test template is to provide a framework for the reliability qualification tests for DMs. Developers of reliability qualification tests for DMs determine the test conditions for each test item by referring to the examples in Annex A.

2 Normative references

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

IEC 62343, *Dynamic modules – General and guidance*

3 Terms, definitions and abbreviated terms

3.1 Terms and definitions

For the purpose of this document, terms and definitions given in IEC 62343 and the following apply.

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

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

3.1.1 failure

non-compliance to product specification or change in parameters as set by the standard or agreed by the customer and supplier

3.1.2 qualification

formal test process to determine whether or not the product is suitable for applications

Note 1 to entry: "Pass or fail" is the expected outcome.

Note 2 to entry: This is different from a reliability test, which is an engineering test designed to understand the reliability consideration or estimate the reliability of the product; pass or fail is not the main result.

3.1.3

reliability

probability of performing required functions at specified operating and environmental conditions over time

Note 1 to entry: The reliability of a DM is expressed by either of the following two parameters: mean time between failure (MTBF) and failure in time (FIT):

- the MTBF is the mean period of DM continuous operation without any failure at specified operating and environmental conditions;
- the FIT is the number of failures expected in 10^9 device-hours at specified operating and environmental conditions.

3.2 Abbreviated terms

Each abbreviated term introduced in this document is explained in the text at least the first time it appears. However, for an easier understanding of the whole text, the following is a list of all abbreviated terms used in this document:

DM	dynamic module
EMC	electro-magnetic compatibility
FIT	failure in time
FMEA	failure mode and effects analysis
IL	insertion loss
LCD	liquid crystal device
MEMS	micro electro-mechanical system
MTBF	mean time between failure
RH	relative humidity

4 Reliability qualification test considerations

4.1 General

Since dynamic modules (DMs) are relatively new products in the commercial market and involve different technologies, the requirements included in this document will be reviewed as technology progresses.

4.2 Approach

It is worth emphasizing the fundamental approach of reliability qualification adopted in this document.

- Any parts that can be effectively qualified on their individual levels shall be qualified at that level. Their qualification shall be based on IEC standards or other industrial standards in the absence of such IEC standards.
- The qualification tests required at the DM level should be based on the degradation mechanisms and failure modes that cannot be effectively detected in the lower part levels. At the DM level, the qualification tests need not attempt to discover or identify those degradation mechanisms and failure modes that can be discovered at lower assembly levels than the final product level. For example, if all parts in the DM can be effectively tested for damp heat-accelerated degradations, there is no need to repeat the damp heat test at the DM level.
- Specific test items for specific DMs should be considered as follows:
 - shock and vibration test for micro electro-mechanical system (MEMS) engines;
 - low temperature storage test for liquid crystal devices (LCDs) engines;

- intermittent test for LCDs and mechanical engines;
- high power test for modules which have glue and/or coating film in the optical path;
- high and low temperature operating test for thermal-optic engine;
- switching durability test for MEMS and mechanical engines.

Annex B provides guidance on reliability qualification test items and conditions.

5 Reliability qualification test items

Clause 5 defines reliability qualification test items (see Table 1). Some test items are requirements; others are optional. Table 1 shows the reliability qualification test items. The right column shows requirements (R) or optional items (O). Reliability qualification developers shall test the required items and can add tests for the optional items.

Table 1 – Reliability qualification test items

Test categories	Test items	R or O
Mechanical test	Operating mechanical shock	R
	Operating mechanical vibration	R
	Non-operating mechanical shock	R
	Non-operating mechanical vibration	R
	Non-operating unpacked drop	O
	Non-operating packed vibration	O
	Non-operating packed drop	R
Temperature and humidity test	Non-operating high temperature	R
	Non-operating low temperature	R
	Non-operating temperature cycling	R
	Non-operating temperature shock	O
	Non-operating damp heat	R
	Operating temperature cycling	R
	Operating temperature humidity cycling	O
Electro-magnetic compatibility	Electro-magnetic compatibility	R
High optical power	Operating high optical power	R
Fibre integrity	Operating fibre pull	R

Annex A (informative)

Examples of reliability qualification test conditions

Table A.1 shows examples of reliability qualification test conditions. The reliability qualification test developer may select the condition or define other conditions by referring to Table A.1.

Table A.1 – Example of reliability qualification test conditions

Test items	Example of test conditions	Remarks
Operating mechanical shock	98 m/s ² , 0,3 ms half-sine shock pulse, 3 axes	
Operating mechanical vibration	Condition No. 1 Swept sine wave at a level of 9,8 m/s ² , 3 mm max. displacement, 5 Hz to 100 Hz, 0,1 oct/min, 3 axes	
	Condition No. 2 Swept sine wave at a level of 19,6 m/s ² , 100 Hz to 200 Hz, 8 oct/min, 3 axes	
	Condition No. 1 Swept sine wave at a level of 9,8 m/s ² , 3 mm max. displacement, 5 Hz to 100 Hz, 0,1 oct/min, 3 axes	
Non-operating mechanical shock	2 000 m/s ² , 3 axes, 2 impacts/direction (12 impacts total), Nominal 1,33 ms, half sine pulse for 0,125 kg < m (mass) ≤ 0,225 kg	
	500 m/s ² , 3 axes, 2 impacts/direction (12 impacts total) Nominal 5 ms, half sine pulse for 0,225 kg < m ≤ 1 kg	
Non-operating unpacked drop	100 mm height for m ≤ 10 kg 75 mm height for 10 kg < m ≤ 25 kg	
Non-operating vibration	5 Hz to 50 Hz, 0,1 oct/min, 15 m/s ² , then 50 Hz to 500 Hz, 0,25 oct/min., 29,4 m/s ²	
	10 Hz to 2 000 Hz, 196 m/s ² maximum acceleration	
Packed vibration	5 Hz to 20 Hz, 0,01 g ² /Hz, 20 Hz to 200 Hz, –3 dB/oct	
Packed drop	1 m height for ≤ 10 kg mass	
Non-operating high temperature	85 °C, 2 000 h	
Non-operating low temperature	–40 °C, 72 h	
Non-operating temperature cycling ^a	–40 °C to +70 °C, 100 cycles	
	–40 °C to +85 °C, 100 cycles	
Non-operating damp heat	85 °C, 85 % RH, 1 000 h	Telcordia GR-1312
	85 °C, 85 % RH, 500 h	
Operating temperature humidity cycling	–10 °C to +60 °C, 20 % RH to 85 % RH	
EMC	Under consideration	
Operating fibre pull	2 mm: 20 N to 100 N, 3 times, 5 s pulls 900 µm: 10 N, 3 times, 5 s pulls 250 µm: 5 N, 3 times, 5 s pulls	Test procedure: IEC 61300-2-4 Duration: Telcordia GR-1312
High optical power	Under consideration	
Sample size	Under consideration	

^a The detail conditions of duration and temperature transition rate should be determined for consideration of thermal capacity of the DUT. The useful information of the temperature cycling test is described in IEC 60068-2-14, Test Nb.

Annex B (informative)

Reliability qualification test recommendations

B.1 General

For the purposes of this document, each internal component, part, and interconnection should be treated as a black box. It is also important to point out that the parts in the DM include fibre splices, fibre routing, and fibre anchoring, as well as how the fibre exits from the housing and how parts are mounted.

This document is based on the assumption that the reliability of a DM can be evaluated with sufficient confidence from the failure in time (FIT) rates of its internal black boxes when the assembly process of the constituents has been qualified.

There are degradation and failures not due to part failures, for example fibre routing and fibre holders. The quality and reliability of the assembling, for example fibre routing, should be assessed and qualified through process evaluation and qualification.

The internal black boxes often constituting a DM are:

- passive optical components, including patch cords, pigtails, connectors and splices;
- active optical components;
- electronics, including PCBs, electrical connectors, etc.;
- others (e.g. the fibre splicing, fibre routing, and fibre anchoring, as well as how the fibre exits from the housing and how components are mounted).

DM manufacturers should declare the number and type of the internal black boxes constituting the DM and give the failure rates (in FITs) for each black box.

The DM failure rate should be calculated by suitably combining the failure rates in FITs of its black boxes. The model and assumptions used in the DM failure rate calculation should be provided and justified for review, if the DM manufacturer has so requested.

B.2 Pass/fail criteria

It should be noted that the commonly used failure criterion of a drift higher than 0,5 dB in insertion loss (IL) is a guideline. For dense wavelength division multiplexing (DWDM) DMs, such as wavelength blockers, centre wavelength drift should be defined as a failure criterion. The actual and practical criteria should be developed based on the degradation allowed for the expected life of the product.

EXAMPLE

- The acceleration factor of the testing condition to the operating condition is 50.
- The beginning-of-life parametric measurement is 1,0 dB below the end-of-life specification.
- The expected life is assumed to be 20 years.
- The allowed degradation for a 2 000 h testing is: $(1,0 \times 50 \times 2\,000) / (20 \times 365,25 \times 24) = 0,57$ dB.

Readers should note that IL is not the only parameter that should be considered for pass/fail, but that other parameters are also to be included.

B.3 Guidance of failure mode effect analysis (FMEA) and qualification of similarity

It is worth emphasizing that the reliability assessment or qualification tests should be based on the degradation mechanisms and failure modes. The appropriate accelerated tests can be developed once the degradation mechanisms, failure modes, and their acceleration factors are understood. To begin with, the failure mode and effects analysis (FMEA) should be developed. A set of reliability tests should be planned and conducted as the result of FMEA. The testing results can be used to develop additional tests or refined tests to better understand the degradation mechanisms or develop the acceleration models.

Where a range of dynamic modules is produced by a DM manufacturer, there may be some significant similarity between different type codes. A combination of results from different test programmes, where appropriate, is therefore permitted.

Consideration should be given to the fact that minor differences in technology or processing can sometimes have a major impact on reliability, whilst not being apparent during quality assessment.

At minimum, FMEA should be carried out for all varieties of products that are considered "similar" and claimed to be "qualified" by "similarity". FMEA should be done thoroughly in order to be an effective tool to consider "qualified-by-similarity". Its thoroughness can be checked against the failure mode analysis (FMA) to manufacturing drop-out and customer returns.

Evidence should be presented to demonstrate that all results are directly relevant.

Bibliography

IEC 60068-2-14, *Environmental testing – Part 2-14: Tests – Test N: Change of temperature*

IEC 61300 (all parts), *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic tests and measurement procedures*

IEC 61300-2-4, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-4: Tests – Fibre or cable retention*

IEC 62005-9-1, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Reliability – Part 9-1: Qualification of passive optical components*

IEC 62005-9-2, *Reliability of fibre optic interconnecting devices and passive optical components – Part 9-2: Reliability qualification for single fibre optic connector sets – Single mode*

IEC TR 62343-6-6, *Dynamic modules – Part 6-6: Design guide – Failure mode effect analysis for optical units of dynamic modules*

IEC 62572-3, *Fibre optic active components and devices – Reliability standards – Part 3: Laser modules used for telecommunication*

United States Code of Federal Regulations (CFR) – Title 47 – Chapter I – Subchapter A – Part 15, *Telecommunication – Federal Communications Commission (FCC) – General – Radio frequency devices*

EN 55032, *Electromagnetic compatibility of multimedia equipment – Emission Requirements*

MIL-STD-883, *Test Method Standard Microcircuits (Method 2003, Solderability)*

Telcordia TR-NWT-000870, *Electrostatic Discharge Control in the Manufacture of Telecommunications Equipment*

Telcordia GR-63-CORE, *NEBS Requirements: Physical Protection*

Telcordia GR-1089-CORE, *Electromagnetic Compatibility and Electrical Safety – Generic Criteria for Network Telecommunications Equipment*

Telcordia GR-1209-CORE, *Generic Requirements for Passive Optical Components*

Telcordia GR-1312-CORE, *Generic Requirements for Optical Fiber Amplifiers and Proprietary Dense Wavelength-Division Multiplexed Systems*

UL 94, *UL Standard for Safety Tests for Flammability of Plastic Materials for Parts in Devices and Appliances*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	15
INTRODUCTION.....	18
1 Domaine d'application	19
2 Références normatives	19
3 Termes, définitions et termes abrégés	19
3.1 Termes et définitions	19
3.2 Termes abrégés.....	20
4 Considérations sur les essais de qualification de fiabilité.....	20
4.1 Généralités	20
4.2 Approche	20
5 Eléments d'essai de qualification de fiabilité	21
Annexe A (informative) Exemples de conditions d'essai de qualification de la fiabilité	22
Annexe B (informative) Recommandations concernant les essais de qualification de la fiabilité.....	24
B.1 Généralités	24
B.2 Critères d'acceptation/de rejet	24
B.3 Recommandations sur l'analyse des modes de défaillances et de leurs effets (AMDE) et sur la qualification par similitude	25
Bibliographie.....	26
Tableau 1 – Eléments d'essai de qualification de fiabilité.....	21
Tableau A.1 – Exemples de conditions d'essai de qualification de la fiabilité.....	22

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MODULES DYNAMIQUES –

Partie 2-1: Qualification de fiabilité – Modèle d'essai

AVANT-PROPOS

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

Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

L'IEC 62343-2-1 édition 1.1 contient la première édition (2019-09) [documents 86C/1567/CDV et 86C/1594/RVC] et son amendement 1 (2023-12) [documents 86C/1868/CDV et 86C/1888/RVC].

Cette version Finale ne montre pas les modifications apportées au contenu technique par l'amendement 1. Une version Redline montrant toutes les modifications est disponible dans cette publication.

La Norme internationale IEC 62343-2-1 a été établie par le sous-comité 86C: Systèmes et dispositifs actifs à fibres optiques, du comité d'études 86 de l'IEC: Fibres optiques.

Cette première édition constitue une révision technique.

La présente édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'IEC 62343-2:2014:

- a) ajout d'une introduction sur le contexte du présent document;
- b) remplacement de "Considérations sur la qualification de fiabilité" par "Considérations sur les essais de qualification de fiabilité";
- c) suppression des considérations "Conception 1" et "Conception 2" et modification du contenu du paragraphe "Approche" dans les "Considérations sur les essais de qualification de fiabilité";
- d) suppression des détails dans "Exigences de qualification de fiabilité" et remplacement par "Eléments d'essai de qualification de fiabilité";
- e) suppression de "Calculs de fiabilité" de la somme des taux de défaillance des constituants;
- f) déplacement de "Critères d'acceptation/de rejet" et de "Recommandations sur l'analyse des modes de défaillances et de leurs effets (AMDE)" à l'Annexe B (informative);
- g) Simplification des éléments d'essai et des conditions dans l'Annexe A et modification du titre de l'Annexe A qui devient "Exemples de conditions d'essai de qualification de la fiabilité".

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62343, publiées sous le titre général *Modules dynamiques*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document et de son amendement 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.