



# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

---

**Reliability stress screening –  
Part 2: Components**

**Déverminage sous contraintes –  
Partie 2: Composants**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 03.120.01; 31.020

ISBN 978-2-8322-7910-6

**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.**

## CONTENTS

FOREWORD .....	4
INTRODUCTION .....	6
1 Scope .....	7
2 Normative references .....	7
3 Terms and definitions .....	7
4 Description of reliability stress screening (RSS) .....	8
5 Types of RSS .....	10
5.1 General .....	10
5.2 Constant stress screening .....	10
5.3 Step stress screening .....	10
5.4 Highly accelerated stress screening (HASS) .....	10
6 Managing RSS .....	11
6.1 Planning .....	11
6.2 Termination of RSS .....	12
7 Design of RSS .....	12
7.1 General .....	12
7.2 Physics of failure .....	12
7.3 Common screening procedures .....	13
7.4 Characteristics of a well-designed screening procedure .....	14
7.5 Screening evaluation .....	14
7.6 Selection of samples .....	14
7.7 Setting the duration of RSS .....	15
8 Managing an RSS programme .....	15
8.1 Resources .....	15
8.2 Monitoring during RSS .....	16
9 Analysis for RSS .....	16
9.1 General .....	16
9.2 Cost benefit analysis .....	16
9.3 Identifying early failures .....	16
9.4 Analysis of the outputs of RSS .....	17
Annex A (informative) Data analysis .....	18
A.1 Symbols .....	18
A.2 Weibull analysis .....	18
A.3 Design of a reliability stress screening .....	19
Annex B (informative) Examples of applications of reliability stress screening processes .....	23
B.1 General .....	23
B.2 Transformers .....	23
B.3 Connectors .....	25
Bibliography .....	28
Figure A.1 – Estimation of $\eta$ and $\beta$ .....	18
Figure A.2 – Nomograph of the cumulative binomial distribution (Larson) .....	20
Figure A.3 – Example of a Weibull plot .....	21

Figure B.1 – Weibull plot of the bump screening .....	25
Figure B.2 – Weibull plot of the pull test.....	27
Table 1 – Common screening types and typical defect types precipitated by RSS.....	13
Table A.1 – RSS test results .....	21
Table A.2 – Screening results for weak populations .....	22

# INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

## RELIABILITY STRESS SCREENING –

### Part 2: Components

#### FOREWORD

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

International Standard IEC 61163-2 has been prepared by IEC technical committee 56: Dependability.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1998. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) this version of the document is a complete rewrite and restructure from the previous version.

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

FDIS	Report on voting
56/1875/FDIS	56/1887/RVD

Full information on the voting for the approval of this International Standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

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

A list of all parts in the IEC 61163 series, published under the general title *Reliability stress screening*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

## INTRODUCTION

Although first developed to stabilize the parameters of manufactured components (burn-in), reliability stress screening (RSS) can be used to remove from a component population the weaker components. This can be done at times where the manufacturing processes for components are difficult to control or for other reasons such as where the components need to be selected (re-qualified) to operate in harsher than usual operating conditions. This is also done where more narrow specifications are required for the application and no alternative courses of action are available.

The use of RSS is normally only a temporary measure when early failures need to be avoided under a specific set of conditions as outlined above.

RSS is an effective tool in identifying and removing flaws due to poor component design and manufacturing deficiencies.

## RELIABILITY STRESS SCREENING –

### Part 2: Components

#### 1 Scope

This part of IEC 61163 provides guidance on RSS techniques and procedures for electrical, electronic, and mechanical components. This document is procedural in nature and is not, and cannot be, exhaustive with respect to component technologies due to the rapid rate of developments in the component industry.

This document is:

- a) intended for component manufacturers as a guideline;
- b) intended for component users as a guideline to negotiate with component manufacturers on RSS requirements;
- c) intended to allow the planning of an RSS process in house to meet reliability requirements or to allow the re-qualification of components for specific, upgraded, environments;
- d) intended as a guideline to sub-contractors who provide RSS as a service.

This document is not intended to provide test plans for specific components or for delivery of certificates of conformance for batches of components.

The use of bi-modal Weibull analysis to select and optimize an RSS process without having to estimate the reliability and life time of all items is described.

#### 2 Normative references

There are no normative references in this document.

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	32
INTRODUCTION.....	34
1 Domaine d'application .....	35
2 Références normatives .....	35
3 Termes et définitions .....	35
4 Description du déverminage sous contraintes (RSS) .....	37
5 Types de RSS .....	38
5.1 Généralités .....	38
5.2 Déverminage sous contraintes constant.....	39
5.3 Déverminage sous contraintes progressif.....	39
5.4 Déverminage sous contraintes hautement accéléré (HASS).....	39
6 Gestion du RSS .....	40
6.1 Planification .....	40
6.2 Finalisation du RSS .....	40
7 Conception du RSS .....	41
7.1 Généralités .....	41
7.2 Propriétés physiques de la défaillance .....	41
7.3 Procédures de déverminage communes.....	42
7.4 Caractéristiques d'une procédure de déverminage correctement conçue .....	43
7.5 Evaluation du déverminage.....	43
7.6 Choix d'échantillons.....	43
7.7 Définir la durée de RSS .....	44
8 Gestion d'un programme de RSS.....	45
8.1 Ressources.....	45
8.2 Surveillance du déroulement du RSS .....	45
9 Analyses de RSS.....	45
9.1 Généralités .....	45
9.2 Analyse de rentabilité .....	46
9.3 Identification des défaillances précoces .....	46
9.4 Analyse des données de sortie du RSS .....	46
Annexe A (informative) Analyse des données .....	48
A.1 Symboles.....	48
A.2 Analyse de Weibull .....	48
A.3 Conception d'un déverminage sous contraintes.....	49
Annexe B (informative) Exemples d'application des processus de déverminage sous contraintes.....	54
B.1 Généralités .....	54
B.2 Transformateurs .....	54
B.3 Connecteurs .....	56
Bibliographie.....	59
Figure A.1 – Estimation de $\eta$ et $\beta$ .....	48
Figure A.2 – Nomographe de la loi binomiale cumulée (Larson).....	50
Figure A.3 – Exemple de représentation graphique de Weibull.....	52



Figure B.1 – Représentation graphique de Weibull du déverminage par chocs.....	56
Figure B.2 – Représentation graphique de Weibull de l'essai d'arrachement.....	58
Tableau 1 – Types de déverminages communs et types de défauts classiques induits par un RSS.....	42
Tableau A.1 – Résultats de l'essai de RSS.....	51
Tableau A.2 – Résultats du déverminage pour les populations fragiles.....	53

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### DÉVERMINAGE SOUS CONTRAINTES –

#### Partie 2: Composants

#### AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 61163-2 a été établie par le comité d'études 56 de l'IEC: Sûreté de fonctionnement.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1998. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) cette version du document a fait l'objet d'une refonte intégrale et a été réorganisée par rapport à la version précédente.

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

FDIS	Rapport de vote
56/1875/FDIS	56/1887/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette Norme internationale.

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61163, publiées sous le titre général *Déverminage sous contraintes*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives au document recherché. A cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

## INTRODUCTION

Même s'il a été initialement développé pour établir les caractéristiques des composants fabriqués (contrôle), le déverminage sous contraintes (RSS, *reliability stress screening*) peut être utilisé pour éliminer les composants les plus fragiles parmi une population de composants. Ce type de déverminage peut être réalisé lorsque le processus de fabrication des composants est difficile à contrôler, ou pour d'autres motifs, par exemple lorsqu'il est nécessaire de choisir (requalifier) les composants pour fonctionner dans des conditions de fonctionnement plus sévères que la normale. Il est également réalisé lorsque l'application exige des spécifications plus strictes et qu'aucun plan d'action de substitution n'est disponible.

Habituellement, l'utilisation du RSS constitue une mesure temporaire, lorsqu'il est nécessaire d'éviter les défaillances précoces dans un ensemble de conditions spécifiques comme décrit ci-avant.

Le RSS s'inscrit comme un outil efficace pour l'identification et la suppression des défauts dus à une mauvaise conception des composants et à des défauts de fabrication.

## **DÉVERMINAGE SOUS CONTRAINTES –**

### **Partie 2: Composants**

#### **1 Domaine d'application**

La présente partie de l'IEC 61163 fournit des recommandations relatives aux techniques et procédures de RSS pour composants électriques, électroniques et mécaniques. Le présent document est de nature procédurale. En raison de l'évolution rapide de l'industrie des composants, elle n'est pas, ni ne peut être, exhaustive au regard de la technologie des composants.

Le présent document est prévu pour:

- a) les fabricants de composants, en tant que ligne directrice;
- b) les utilisateurs de composants, en tant que ligne directrice pour la négociation relative aux exigences de RSS avec les fabricants de composants;
- c) permettre la planification d'un processus de RSS interne, destiné à satisfaire aux exigences de fiabilité, ou pour admettre la requalification des composants pour des environnements spécifiques mis à niveau;
- d) les sous-traitants qui proposent le RSS comme un service, en tant que ligne directrice.

Le présent document n'a pas pour but de fournir des plans d'essai pour soumettre des composants spécifiques à l'essai ni de délivrer des certificats de conformité pour des lots de composants.

L'usage d'une analyse bimodale de Weibull visant à choisir et optimiser un processus de RSS, sans avoir à évaluer la fiabilité ni la durée de vie de toutes les entités, fait l'objet d'une description.

#### **2 Références normatives**

Le présent document ne contient aucune référence normative.