

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 409

Deuxième édition — Second edition

1981

**Guide pour l'inclusion de clauses de fiabilité
dans les spécifications de composants (ou pièces détachées)
pour l'équipement électronique**

**Guide for the inclusion of reliability clauses
into specifications for components (or parts)
for electronic equipment**



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la Commission afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du V.E.I., soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, symboles littéraux et signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 117 de la CEI: Symboles graphiques recommandés.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 117 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Autres publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les autres publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

Revision of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the I.E.V. will be supplied on request.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the I.E.V. or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 117: Recommended graphical symbols.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 117, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists other IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 409

Deuxième édition — Second edition
1981

**Guide pour l'inclusion de clauses de fiabilité
dans les spécifications de composants (ou pièces détachées)
pour l'équipement électronique**

**Guide for the inclusion of reliability clauses
into specifications for components (or parts)
for electronic equipment**

Mots clés: fiabilité des dispositifs électroniques;
composants; spécification.

Key words: reliability of electronic
devices; components;
specification.



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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'éditeur.

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 the publisher.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Objet	6
2. Domaine d'application	6
3. Introduction	6
3.1 Approche A — Essai de conformité en fiabilité	6
3.2 Approche B — Essai de détermination de la fiabilité	6
4. Définitions (en supplément de celles de la Publication 271 de la CIEI)	8
5. Renseignements à inclure dans les spécifications	8
5.1 Concept fondamental des contrôles	8
5.2 Définition des objectifs	10
5.3 Méthode d'essai	10
5.4 Critères de défaillances	10
5.5 Périodicité d'essai	12
5.6 Distribution des défaillances dans le temps	12
5.7 Accumulation de données (applicable aux séries de lots seulement)	12
5.8 Exclusion de données	12
5.9 Enoncé des résultats d'essais	14
5.10 Procédure d'homologation	14
5.11 Détermination de l'effectif de l'échantillon	14
5.12 Maintien ou retrait de l'homologation	20
6. Taux de défaillances estimé	22
7. Méthodes d'essais de fiabilité	24
7.1 Méthodes dépendant de la distribution des défaillances en fonction du temps	24
7.2 Essai avec nombre de défaillances fixé	26
7.3 Essai avec des limites resserrées	26
7.4 Essai par variables	28
8. Liste-inventaire des facteurs à prendre en considération lors de la préparation d'une spécification de fiabilité	28

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Object	7
2. Scope	7
3. Introduction	7
3.1 Approach A — Reliability compliance testing	7
3.2 Approach B — Reliability determination testing	7
4. Definitions (in addition to those in I E C Publication 271)	9
5. Information to be included in specifications	9
5.1 Basic control concept	9
5.2 Statement of objectives	11
5.3 Test method	11
5.4 Criteria of failure	11
5.5 Periodicity of test	13
5.6 Failure-in-time distribution	13
5.7 Accumulation of data (applicable to series lots only)	13
5.8 Exclusion of data	13
5.9 Statement of test results	15
5.10 Qualification approval procedure	15
5.11 Determination of sample size	15
5.12 Maintenance or withdrawal of qualification approval	21
6. Assessed failure rate	23
7. Reliability testing methods	25
7.1 Methods depending upon the distribution of failures with time	25
7.2 Fixed failure number testing	27
7.3 Tightened limits testing	27
7.4 Variables testing	29
8. Checklist of factors to be considered when preparing a reliability specification	29

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**GUIDE POUR L'INCLUSION DE CLAUSES DE FIABILITÉ DANS
LES SPÉCIFICATIONS DE COMPOSANTS (OU PIÈCES DÉTACHÉES)
POUR L'ÉQUIPEMENT ÉLECTRONIQUE**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C E I en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la C E I exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la C E I, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la C E I et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

Le présent guide a été établi par le Comité d'Etudes N° 56 de la C E I: Fiabilité et maintenabilité.

Il remplace la Publication 409 (première édition) de la C E I, dans son intégralité. Il vise le même but, et l'on espère qu'il sera mieux compris et, par conséquent, plus facilement utilisable par les Comités d'Etudes.

Un projet fut discuté lors de la réunion tenue à Nice en 1976. Un autre projet, diffusé en 1977 selon la Procédure Accélérée, fut discuté lors de la réunion tenue à Londres en 1978. A la suite de cette réunion, un projet, document 56(Bureau Central)72, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en janvier 1979.

Les Comités nationaux des pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')	Finlande
Allemagne	France
Australie	Hongrie
Autriche	Israël
Belgique	Italie
Bulgarie	Japon
Canada	Royaume-Uni
Chine	Suède
Danemark	Suisse
Egypte	Tchécoslovaquie
Espagne	Turquie
Etats-Unis d'Amérique	

Autres publications de la C E I citées dans le présent guide:

- Publications nos 271: Liste des termes de base, définitions et mathématiques applicables à la fiabilité.
271A: Premier complément.
319: Présentation des données de fiabilité pour les composants (ou pièces détachées) électroniques.
410: Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**GUIDE FOR THE INCLUSION OF RELIABILITY CLAUSES
INTO SPECIFICATIONS FOR COMPONENTS (OR PARTS)
FOR ELECTRONIC EQUIPMENT**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the I E C on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the I E C expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the I E C recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the I E C recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This guide has been prepared by I E C Technical Committee No. 56: Reliability and Maintainability.

It replaces I E C Publication 409 (first edition) in its entirety. The intent of this standard is the same. It is expected that this revision will be more readily understood and therefore more useful to Technical Committees.

A draft was discussed at the meeting held in Nice in 1976. A further draft, issued in 1977 under the Accelerated Procedure, was discussed at the meeting held in London in 1978. As a result of this meeting, a draft, Document 56(Central Office)72, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in January 1979.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Hungary
Austria	Israel
Belgium	Italy
Bulgaria	Japan
Canada	South Africa (Republic of)
China	Spain
Czechoslovakia	Sweden
Denmark	Switzerland
Egypt	Turkey
Finland	United Kingdom
France	United States of America
Germany	

Other I E C publications quoted in this guide:

- Publications Nos. 271: List of Basic Terms, Definitions and Related Mathematics for Reliability.
271A: First supplement.
319: Presentation of Reliability Data on Electronic Components (or Parts).
410: Sampling Plans and Procedures for Inspection by Attributes.

GUIDE POUR L'INCLUSION DE CLAUSES DE FIABILITÉ DANS LES SPÉCIFICATIONS DE COMPOSANTS (OU PIÈCES DÉTACHÉES) POUR L'ÉQUIPEMENT ÉLECTRONIQUE

1. Objet

La présente publication a pour objet de guider les rédacteurs de spécifications et les Comités d'Etudes dans la prise en considération des facteurs dont il faut tenir compte lors de l'inclusion d'articles quantitatifs de fiabilité dans les spécifications de composants pour équipements électroniques.

2. Domaine d'application

Elle s'applique principalement au cas où le taux de défaillance est constant. Parmi les diverses catégories d'articles de fiabilité dans les spécifications de composants, le présent guide décrit couramment celles applicables au produit fini, et relatives à l'estimation du taux de défaillances à partir d'essais.

3. Introduction

Il y a deux approches de base qui peuvent être suivies. Le choix dépend des objectifs à atteindre par la spécification.

Les deux approches s'appliquent à l'essai de composants qui sont essentiellement en production continue ou à l'essai d'un lot de contrôle individuel.

3.1 Approche A — Essai de conformité en fiabilité

Elle est à utiliser lorsque le but principal est de contrôler si un taux de défaillances spécifié a été obtenu. L'engagement du fournisseur est de démontrer que le niveau requis de taux de défaillances a été obtenu au niveau de confiance requis. Puisque le fournisseur s'engage à fournir des composants avec un taux de défaillances pas plus mauvais qu'un niveau spécifié, le volume d'essai est déterminé par le taux de défaillances auquel le composant est qualifié.

3.2 Approche B — Essai de détermination de la fiabilité

Elle est à utiliser lorsque le but principal est d'évaluer la fiabilité du produit. L'engagement du fournisseur est de conduire l'essai tel qu'il est spécifié et d'enregistrer les résultats. Le taux de défaillances déterminé peut être comparé à ceux d'essais similaires. Le taux de défaillances à enregistrer dépend du volume d'essais.

Une même spécification peut contenir à la fois des essais de conformité et des essais de détermination.

Si elle contenait les deux, il devrait y avoir une identification claire pour distinguer quel essai est de conformité et quel essai est de détermination.

Note. — Le taux peut être exprimé en termes d'heures, de distance, de cycles ou toutes autres quantités ou unités qui peuvent être appropriées.

GUIDE FOR THE INCLUSION OF RELIABILITY CLAUSES INTO SPECIFICATIONS FOR COMPONENTS (OR PARTS) FOR ELECTRONIC EQUIPMENT

1. Object

This publication is intended to guide writers of specifications and Technical Committees in the consideration of factors which should be taken into account in the inclusion of quantitative reliability clauses in specifications for components for electronic equipment.

2. Scope

It mainly applies to the case when a constant failure rate is assumed. Of the various categories of reliability clauses in the specifications for components, the present guide is currently directed at those applying to the finished product and relating to the estimation of failure rates from tests.

3. Introduction

There are two basic approaches which can be followed. The choice is dependent on the objectives to be met by the specification.

Both approaches are applicable to the testing of components which are essentially in continuous production or to the testing of an individual inspection lot.

3.1 Approach A — *Reliability compliance testing*

To be used when the principal purpose is to establish whether a specified failure rate has been met. The supplier's commitment is to demonstrate that the required failure rate level has been met at the required confidence level. Since the supplier commits to provide components with a failure rate not worse than a specified level, the amount of testing is determined by the failure rate to which the component is qualified.

3.2 Approach B — *Reliability determination testing*

To be used when the principal purpose is to evaluate the reliability of the product. The supplier's commitment is to conduct the test as specified and report the results. The failure rate determined may be compared with that from similar tests. The failure rate being reported depends upon the amount of testing.

A single specification may contain both compliance tests and determination tests.

When both are included, there should be a clear identification as to which test is the compliance test and which test is the determination test.

Note. — The rate may be expressed in terms of hours, distance, cycles or other quantities or units as may be appropriate.

4. Définitions (en supplément de celles de la publication 271 de la C E I)

4.1 Essai de conformité en fiabilité

Expérimentation conduite pour montrer si la valeur d'une caractéristique de fiabilité d'un dispositif est conforme ou non aux exigences de fiabilité fixées.

4.2 Essai de détermination de la fiabilité

Expérimentation conduite pour déterminer la valeur d'une caractéristique de fiabilité d'un dispositif.

Note. — Une analyse des données disponibles peut aussi être utilisée pour la détermination de la fiabilité.

4.3 Homologation

Procédure appliquée pour montrer qu'un fabricant est capable de produire un composant répondant aux exigences des spécifications.

4.4 Contrôle d'homologation

Procédure à adopter pour démontrer que les composants produits par le fabricant continuent à satisfaire aux exigences de la spécification.

4.5 Extension de qualification de fiabilité

Procédure à adopter pour démontrer que des composants produits par le fabricant atteignent un niveau de taux de défaillances meilleur que celui pour lequel ils sont qualifiés.

5. Renseignements à inclure dans les spécifications

5.1 Concept fondamental des contrôles

5.1.1 Contrôle de lots individuels

Toute information nécessaire concernant la fiabilité des pièces est exposée pour chaque lot individuel. Les pièces de chaque lot sont entièrement caractérisées par les données produites sur ce lot.

Ce concept est techniquement préférentiel et devrait être utilisé selon que l'une ou l'autre des conditions suivantes sont réalisées:

- a) les taux de défaillances estimés sont tels que cette opération est économiquement réalisable;
- b) les conditions de production continue ne sont pas remplies.

5.1.1.1 Approche A (essai de conformité en fiabilité)

Un lot fournit une quantité suffisante de données permettant de déterminer l'acceptabilité du lot à un niveau spécifié de taux de défaillances.

5.1.1.2 Approche B (essai de détermination de la fiabilité)

Il n'y a aucune exigence de taux de défaillances à satisfaire. Dans ce cas, un essai de fiabilité sur le lot est spécifié, ainsi que la méthode à utiliser pour enregistrer les résultats. ✓

4. Definitions (in addition to those in I E C Publication 271)

4.1 *Reliability compliance test*

An experiment conducted to show whether or not the value of a reliability characteristic of an item complies with its stated reliability requirements.

4.2 *Reliability determination test*

An experiment conducted to determine the value of a reliability characteristic of an item.

Note. — Analysis of available data may also be used for reliability determination.

4.3 *Qualification approval*

The process applied to show that a manufacturer is capable of producing a component meeting the requirements of the specification.

4.4 *Maintenance of qualification approval*

The procedure to be adopted to demonstrate that components produced by the manufacturer continue to meet the requirements of the specification.

4.5 *Extension of reliability qualification*

The procedure to be adopted to demonstrate whether components produced by the manufacturer meet a better failure rate level than the qualified one.

5. Information to be included in specifications

5.1 *Basic control concept*

5.1.1 *Individual lot control*

All necessary information regarding the reliability of the parts is developed on each individual lot. The parts in each lot are totally characterized from the data generated on that lot.

This concept is technically preferred and should be used if either of the following conditions apply:

- a) the assessed failure rates are such that this treatment is economically feasible;
- b) conditions of continuous production are not met.

5.1.1.1 *Approach A (reliability compliance testing)*

Sufficient data are generated on a lot to determine the acceptability of the lot at *the specified failure rate level*.

5.1.1.2 *Approach B (reliability determination testing)*

There is no failure rate level requirement. In this case, a reliability test on the lot is specified together with the method to be employed for reporting the results.