

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC  
1045-1**

QC 390000

Première édition  
First edition  
1991-02

---

---

**Réseaux de résistances fixes à couches  
utilisés dans les équipements électroniques**

**Première partie:  
Spécification générique**

**Fixed film resistor networks  
for use in electronic equipment**

**Part 1:  
Generic specification**

© CEI 1991 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 3, rue de Varembe Genève, Suisse

---

---



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

X

*Pour prix, voir catalogue en vigueur  
For price, see current catalogue*

SOMMAIRE

Préambule.....	Page
Préface.....	6
	6

SECTION UN - DOMAINE D'APPLICATION

Article

1.	Domaine d'application.....	8
----	----------------------------	---

SECTION DEUX - GENERALITES

2.	Généralités.....	10
2.1	Documents de référence.....	10
2.2	Unités, symboles et terminologie.....	12
2.3	Valeurs préférentielles.....	26
2.4	Marquage.....	26

SECTION TROIS - PROCEDURES D'ASSURANCE DE QUALITE

3.	Procédure d'assurance de la qualité.....	30
3.1	Homologation/Systèmes d'assurance de la qualité.....	30
3.2	Etape initiale de fabrication.....	30
3.3	Etapas de fabrication dans une usine d'un fabricant agréé située dans un pays qui n'est pas membre du Système IECQ et sous-traitance.....	30
3.4	Agrément du fabricant.....	32
3.5	Procédures de qualification.....	32
3.6	Procédures d'homologation.....	34
3.7	Procédure d'agrément de savoir-faire.....	38
3.8	Contrôle de la conformité de la qualité .....	44
3.9	Méthodes d'essai de remplacement.....	48
3.10	Paramètres non vérifiés.....	48

SECTION QUATRE - METHODES D'ESSAIS ET DE MESURES

4.	Méthodes d'essai et de mesure.....	50
4.1	Généralités.....	50
4.2	Conditions atmosphériques normales.....	50
4.3	Séchage.....	52
4.4	Examen visuel et vérification des dimensions.....	52
4.5	Résistance.....	56
4.6	Rapport de résistance.....	56
4.7	Caractéristiques fonctionnelles.....	58
4.8	Résistance d'isolement (modèles isolés uniquement).....	58
4.9	Tension de tenue.....	58
4.10	Variation de résistance en fonction de la température.....	60
4.11	Caractéristiques non linéaires.....	62
4.12	Surcharge.....	64
4.13	Robustesse des sorties.....	64
4.14	Soudabilité.....	68

CONTENTS

	Page
Foreword.....	7
Preface.....	7

SECTION ONE - SCOPE

## Clause

1.	Scope.....	9
----	------------	---

SECTION TWO - GENERAL

2.	General.....	11
2.1	Related documents.....	11
2.2	Units, symbols and terminology.....	13
2.3	Preferred values.....	27
2.4	Marking.....	27

SECTION THREE - QUALITY ASSESSMENT PROCEDURES

3.	Quality assessment procedures.....	31
3.1	Qualification Approval/Quality Assessment Systems.....	31
3.2	Primary Stage of Manufacture.....	31
3.3	Manufacturing stages in a Factory of an approved manufacturer in a non-IECQ Member Country and Sub-contracting.....	31
3.4	Manufacturer Approval.....	33
3.5	Approval procedures.....	33
3.6	Qualification Approval Procedures.....	35
3.7	Capability Approval Procedures.....	39
3.8	Quality Conformance Inspection.....	45
3.9	Alternative test methods.....	49
3.10	Unchecked parameters.....	49

SECTION FOUR - TEST AND MEASUREMENT PROCEDURES

4.	Test and measurement procedures.....	51
4.1	General.....	51
4.2	Standard atmospheric conditions.....	51
4.3	Drying.....	53
4.4	Visual examination and check of dimensions.....	53
4.5	Resistance.....	57
4.6	Resistance ratio.....	57
4.7	Functional characteristics.....	59
4.8	Insulation resistance (insulated styles only).....	59
4.9	Voltage proof (insulated networks only).....	59
4.10	Variation of resistance with temperature.....	61
4.11	Non-linear properties.....	63
4.12	Overload.....	65
4.13	Robustness of terminations.....	65
4.14	Solderability.....	69

4.15	Résistance à la chaleur de soudage.....	70
4.16	Variations rapides de température.....	70
4.17	Chocs.....	70
4.18	Vibrations.....	72
4.19	Séquence climatique.....	72
4.20	Essai continu de chaleur humide.....	76
4.21	Endurance.....	78
4.22	Résistance du composant aux solvants.....	84
4.23	Résistance du marquage aux solvants.....	84
Annexe A:	Interprétation des plans d'échantillonnage décrits dans la Publication 410 de la CEI pour leur utilisation dans le Système d'assurance de la qualité des composants électroniques de la CEI..	86
Annexe B:	Règles pour la préparation de spécifications particulières pour des condensateurs et des résistances pour équipements électroniques.....	88

4.15	Resistance to soldering heat.....	71
4.16	Rapid change of temperature.....	71
4.17	Shock.....	71
4.18	Vibration.....	73
4.19	Climatic sequence.....	73
4.20	Damp heat, steady state.....	77
4.21	Endurance.....	79
4.22	Component solvent resistance.....	85
4.23	Solvent resistance of the marking.....	85
Appendix A:	Interpretation of sampling plans and procedures as described in IEC Publication 410 for use within the IEC Quality Assessment System for Electronic Components.....	87
Appendix B:	Rules for the preparation of detail specification for capacitors and resistors for electronic equipment.....	89

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RESEAUX DE RESISTANCES FIXES A COUCHES  
UTILISES DANS LES EQUIPEMENTS ELECTRONIQUES  
PREMIERE PARTIE: SPECIFICATION GENERALE

PREAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI 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 CEI exprime le voeu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PREFACE

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes No. 40 de la CEI: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
40(BC)653	40(BC)675

Pour de plus amples renseignements, consulter le rapport de vote correspondant mentionné dans le tableau ci-dessus.

Le numéro QC qui figure sur la page de couverture de la présente publication est le numéro de spécification dans le Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ).

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

FIXED FILM RESISTOR NETWORKS  
FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT  
PART 1: GENERIC SPECIFICATION

## FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC 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 IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

## PREFACE

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 40: Capacitors and Resistors for Electronic Equipment.

The text of this standard is based upon the following documents:

Six Months' Rule	Report on Voting
40(CO)653	40(CO)675

Further information can be found in the relevant Report on Voting indicated in the table above.

The QC number that appears on the front cover of this publication is the specification number in the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ).

RESEAUX DE RESISTANCES FIXES A COUCHES  
UTILISES DANS LES EQUIPEMENTS ELECTRONIQUES  
PREMIERE PARTIE: SPECIFICATION GENERALE

---

SECTION UN - DOMAINE D'APPLICATION

1. Domaine d'application

La présente norme est applicable aux réseaux de résistances fixes à couches utilisés dans les équipements électroniques.

Elle établit des définitions, des procédures de contrôle et des méthodes d'essais normalisées à utiliser dans les spécifications intermédiaires et particulières pour l'homologation et l'agrément de savoir-faire des réseaux de résistances fixes à couches.

Les réseaux de résistances fixes à couches sont classés selon leur structure et leur technologie de fabrication tel que montré au tableau I ci-dessous:

TABLEAU I

Couche	1) Couche épaisse 2) Couche mince
Composants rapportés	0) Aucun 1) Tous les types de dispositif résistifs
Encapsulation du circuit	0) Sans 1) Enrobé



FIXED FILM RESISTOR NETWORKS  
FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT  
PART 1: GENERIC SPECIFICATION

---

SECTION ONE - SCOPE

1. Scope

This standard is applicable to fixed film resistor networks for use in electronic equipment.

It establishes standard terms, inspection procedures and methods of test for use in sectional and detail specifications for Qualification Approval and Capability Approval of fixed film resistor networks.

Fixed film resistor networks are classified according to their structure and technology of manufacture as shown in Table I below:

TABLE I

Film	1) Thick film 2) Thin film
Added components	0) None 1) All types of resistive devices.
Circuit encapsulation	0) None 1) Embedded

SECTION DEUX - GENERALITES

2. Généralités

2.1 Documents de référence

Publications de la CEI:

- Publication 27-1 (1971): Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique.  
Première partie 1: Généralités.
- Publication 50: Vocabulaire électrotechnique international (V.E.I.)
- Publication 62 (1974): Codes pour le marquage des résistances et des condensateurs.
- Publication 63 (1963): Séries de valeurs normales pour résistances et condensateurs.  
Modification No. 1 (1967)  
Modification No. 2 (1977)
- Publication 68: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique.
- Publication 68-1 (1988): Première partie 1: Généralités et guide.
- Publication 68-2-1 (1974): Essais A: Froid.  
Modification No. 1 (1983)
- 68-2-1A (1976): Premier complément.
- Publication 68-2-2 (1974): Essais B: Chaleur sèche.  
68-2-2A (1976): Premier complément.
- Publication 68-2-3 (1969): Essai Ca: Essai continu de chaleur humide.  
Modification No. 1 (1984)
- Publication 68-2-6 (1982): Essai Fc et guide: Vibrations (sinusoïdales).  
Modification No. 2 (1985)
- Publication 68-2-13 (1966): Essai M: Basse pression atmosphérique.
- Publication 68-2-14 (1974): Essai N: Variations de température.
- Publication 68-2-20 (1979): Essai T: Soudure.
- Publication 68-2-21 (1983): Essai U: Robustesse des sorties et des dispositifs de fixation.
- Publication 68-2-27 (1987): Essai Ea et guide: Chocs
- Publication 68-2-30 (1969): Essai Db: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 + 12 heures).
- Publication 68-2-45 (1980): Essai XA et guide: Immersion dans les solvants de nettoyage.
- Guide 102 (1989): Composants électroniques. Structure des spécifications pour l'assurance de la qualité (Homologation et agrément de savoir-faire).

SECTION TWO - GENERAL2. General2.1 Related documentsIEC Publications:

Publication 27-1 (1971):	Letter Symbols to be Used in Electrical Technology: Part 1: General.
Publication 50:	International Electrotechnical Vocabulary (IEV)
Publication 62 (1974):	Marking Codes for Resistors and Capacitors.
Publication 63 (1963):	Preferred Number Series for Resistors and Capacitors. Amendment No. 1 (1967) Amendment No. 2 (1977)
Publication 68:	Basic Environmental Testing Procedures.
Publication 68-1 (1988):	Part 1: General and guidance.
Publication 68-2-1 (1974):	Tests A: Cold Amendment No. 1 (1983)
68-2-1A (1976):	First supplement.
Publication 68-2-2 (1974):	Tests B: Dry Heat.
68-2-2A (1976):	First supplement.
Publication 68-2-3 (1969):	Test Ca: Damp Heat, Steady State. Amendment No. 1 (1984)
Publication 68-2-6 (1982):	Test Fc and guidance: Vibration (sinusoidal). Amendment No. 2 (1985)
Publication 68-2-13 (1966):	Test M: Low Air Pressure.
Publication 68-2-14 (1974):	Test N: Change of Temperature.
Publication 68-2-20 (1979):	Test T: Soldering.
Publication 68-2-21 (1983):	Test U: Robustness of Terminations and Integral Mounting Devices.
Publication 68-2-27 (1987):	Test Ea and guidance: Shock
Publication 68-2-30 (1969):	Test Db: Damp heat, Cyclic (12 + 12-hour Cycle).
Publication 68-2-45 (1980):	Test XA and Guidance: Immersion in Cleaning Solvents.
Guide 102 (1989):	Electronic Components. Specification Structures for Quality Assessment. (Qualification approval and capability approval).

Publication 191-2 (1966):	Dimensions.
Publication 195 (1965):	Méthode pour la mesure du bruit produit en charge par les résistances fixes.
Publication 294 (1969):	Mesure des dimensions d'un composant cylindrique ayant deux sorties axiales.
Publication 410 (1973):	Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs.
Publication 440 (1973):	Méthode de mesure de la non-linéarité des résistances.
Publication 617:	Symboles graphiques pour schémas.
Publication 717 (1981):	Méthode pour la détermination de l'encombrement des condensateurs et résistances à sorties unilatérales.
Publication 748-20 (1988):	Spécification générique pour les circuits intégrés à couches et les circuits intégrés hybrides à couches.
Publication QC 001001 (1986):	Règles fondamentales du Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ).
Publication QC 001002 (1986):	Règles de procédure du Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ).
<u>Normes de l'ISO:</u>	
Norme ISO 3 (1973):	Nombres normaux - Séries de nombres normaux.
Norme ISO 497 (1973):	Guide pour le choix des séries de nombres normaux et des séries comportant des valeurs plus arrondies de nombres normaux.
Norme ISO 1000 (1981):	Unités SI et recommandations pour l'emploi de leurs multiples et de certaines autres unités.

Note. -Les références ci-dessus s'appliquent aux dernières éditions sauf pour la Publication 68 de la CEI pour laquelle l'édition citée en référence doit être utilisée.

- Publication 191-2 (1966): Dimensions.
- Publication 195 (1965): Method of Measurement of Current Noise Generated in fixed Resistors.
- Publication 294 (1969): Measurement of the Dimensions of a Cylindrical Component having Two Axial Terminations.
- Publication 410 (1973): Sampling Plans and Procedures for Inspection by Attributes.
- Publication 440 (1973): Method of Measurement of Non-linearity in Resistors.
- Publication 617: Graphical symbols for diagrams.
- Publication 717 (1981): Method for the Determination of the Space required by Capacitors and Resistors with Unidirectional Terminations.
- Publication 748-20 (1988): Generic Specification for Film Integrated Circuits and Hybrid Film Integrated Circuits.
- Publication QC 001001 (1986): Basic Rules of the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ).
- Publication QC 001002 (1986): Rules of Procedure of the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ).

ISO publications

- ISO 3 (1973): Preferred Numbers - Series of Preferred Numbers.
- ISO 497 (1973): Guide to the Choice of Series of Preferred Numbers and of Series Containing more Rounded Values of Preferred Numbers.
- ISO 1000 (1981): SI Units and Recommendations for the Use of their Multiples and of Certain Other Units.

Note. -The above references apply to the current editions, except for IEC Publication 68 for which the referenced edition must be used.