IEC 62391-1

Edition 3.0 2022-10

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

colour inside

Fixed electric double-layer capacitors for use in electric and electronic equipment –
Part 1: Generic specification

Condensateurs électriques fixes à double couche utilisés dans les équipements électriques et électroniques –
Partie 1: Spécification générique

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 31.060.10

ISBN 978-2-8322-5729-6

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.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 7
1 Scope 9
2 Normative references 9
3 Terms and definitions 10
4 General requirements 15
4.1 Unit and symbols 15
4.2 Preferred values and class 15
4.2.1 General 15
4.2.2 Preferred values of nominal capacitance 15
4.2.3 Class 15
4.3 Marking 15
4.3.1 General 15
4.3.2 Coding 15
5 General provisions for tests and measurement procedures 16
5.1 General 16
5.2 Test and measurement requirements 16
5.2.1 Test conditions 16
5.2.2 Measurement conditions 16
5.2.3 Voltage treatment 16
5.2.4 Thermal treatment 16
5.3 Drying 16
5.4 Storage 17
5.4.1 Storage at high temperature 17
5.4.2 Storage at low temperature 17
6 Electrical tests and measurements 17
6.1 Measurement method 1 for capacitance and internal resistance (constant current discharge) 17
6.1.1 Basic circuit for measuring 17
6.1.2 Measuring equipment 18
6.1.3 Measurement procedure 19
6.1.4 Calculation methods for capacitance 21
6.1.5 Calculation methods for internal resistance 22
6.1.6 Conditions to be prescribed in the detail specification 23
6.2 Measurement method 2 for capacitance and internal resistance 23
6.2.1 Constant resistance charging method for capacitance measurement 23
6.2.2 AC internal resistance measurement method 24
6.3 Leakage current 24
6.3.1 Measurement method 24
6.3.2 Items to be specified in the detail specification 26
6.4 Maintain voltage 26
6.4.1 Measurement method 26
6.4.2 Calculation of voltage maintenance rate 27
6.4.3 Conditions to be prescribed in the detail specification 27
7 Mechanical tests and measurements 27
7.1 Visual examination and check of dimensions 27
7.1.1 Visual examination 27

7.1.2 Dimensions (gauging) 27
7.1.3 Dimensions (detail) 28
7.2 Robustness of terminations 28
7.2.1 Test Ua1 – Tensile 28
7.2.2 Test Ub – Bending (half of the sample) 28
7.2.3 Test Uc – Torsion (remaining sample) 28
7.2.4 Test Ud – Torque (for terminations with threaded studs or screws and for integral mounting devices) 28
7.2.5 Visual examination 29
7.3 Vibration 29
7.3.1 Initial measurement 29
7.3.2 Test 29
7.3.3 Final measurement and requirements 29
8 Environmental and climatic tests 29
8.1 Rapid change of temperature 29
8.1.1 Initial measurement 29
8.1.2 Test 29
8.1.3 Final inspection, measurements and requirements 29
8.2 Damp heat, steady state 30
8.2.1 Initial measurement 30
8.2.2 Test 30
8.2.3 Final measurement 30
8.3 Endurance 30
8.3.1 Initial measurements 30
8.3.2 Test 30
8.3.3 Final measurement, inspection and requirements 30
8.4 Characteristics at high and low temperature 31
8.4.1 General 31
8.4.2 Test procedure 31
8.4.3 Dry heat 31
8.4.4 Cold 31
8.4.5 Final measurement and requirements 31
9 Tests related to component assembly 31
9.1 Resistance to soldering heat 31
9.1.1 Preconditioning and initial measurement 31
9.1.2 Test 31
9.1.3 Recovery 32
9.1.4 Final inspection, measurements and requirements 32
9.2 Solderability 32
9.2.1 General 32
9.2.2 Preconditioning 32
9.2.3 Capacitors with leads 32
9.2.4 Surface mount capacitors 33
9.3 Component solvent resistance 33
9.3.1 Initial measurements 33
9.3.2 Test 33
9.3.3 Requirements 33
9.4 Solvent resistance of marking 34
9.4.1 Test 34

9.4.2 Requirements 34
10 Tests related to safety 34
10.1 Passive flammability 34
10.1.1 Test procedure 34
10.1.2 Requirements 34
10.2 Pressure relief (if applicable) 35
10.2.1 Test 35
10.2.2 Requirements 35
11 Quality assessment procedures 35
Annex A (normative) Classification according to capacitance and internal resistance 36
A.1 General 36
A.2 Classification by capacitance and internal resistance 36
Annex B (informative) Measurement method of capacitance and low resistance by low frequency AC method (reference) 38
B.1 General 38
B.2 Measurement system 38
B.3 Calculation of capacitance 38
B.4 Measurement conditions 39
Annex C (informative) Thermal equilibrium time of capacitors 40
C.1 General 40
C.2 Thermal equilibrium time of capacitors 40
Annex D (informative) Charging/discharging efficiency and measurement current 42
D.1 General 42
D.2 Charging efficiency, discharging efficiency, and current 42
D.2.1 Calculation assuming full charge and discharge 42
D.2.2 Calculation assuming incomplete charging and discharging due to internal resistance 43
Annex E (informative) Procedures for setting the measurement current of capacitor with uncertain nominal internal resistance 46
E.1 General 46
E.2 Current setting procedures for measurement of capacitor 46
E.3 Example of a current setting for determining capacitor characteristics 46
Annex F (informative) Policy on uncertainty of measurement and inset limits 47
F.1 Objective 47
F.2 Calculation of measurement uncertainty 47
F.3 Policy 47
F.4 Calculation of inset and outset limits 47
F.5 Examples 48
F.5.1 General 48
F.5.2 Example 1: Resistor measurement 48
F.5.3 Example 2: Resistor measurement 48
F.5.4 Example 3: Transistor measurement (gain) 48
F.5.5 Example 4: Comparison between initial and final measurement results 48
Annex Q (normative) Quality assessment procedures 49
Q.1 General 49
Q.1.1 Overview 49
Q.1.2 Applicability of qualification approval 49
Q.1.3 Applicability of capability approval 49

Q.1.4 Applicability of technology approval 50
Q.2 Primary stage of manufacture 50
Q.3 Subcontracting 50
Q.4 Structurally similar components 50
Q.5 Qualification approval procedures 50
Q.5.1 Eligibility for qualification approval 50
Q.5.2 Application for qualification approval 51
Q.5.3 Test procedure for qualification approval 51
Q.5.4 Granting of qualification approval 51
Q.5.5 Maintenance of qualification approval 51
Q.5.6 Quality conformance inspection 51
Q.6 Capability approval procedures 51
Q.6.1 General 51
Q.6.2 Eligibility for capability approval 52
Q.6.3 Application for capability approval 52
Q.6.4 Description of capability 52
Q.6.5 Demonstration and verification of capability 53
Q.6.6 Programme for capability approval 53
Q.6.7 Capability approval test report 54
Q.6.8 Abstract of description of capability 54
Q.6.9 Modifications likely to affect the capability approval 54
Q.6.10 Initial capability approval 54
Q.6.11 Granting of capability approval 55
Q.6.12 Maintenance of capability approval 55
Q.6.13 Extension of capability approval 56
Q.6.14 Quality conformance inspection 56
Q.7 Rework and repair 56
Q.7.1 Rework 56
Q.7.2 Repair 57
Q.8 Release for delivery 57
Q.8.1 General 57
Q.8.2 Release for delivery under qualification approval before the completion of group B tests 57
Q.9 Certified test records of released lots 57
Q.10 Delayed delivery 57
Q.11 Alternative test methods 57
Q.12 Manufacture outside the geographical limits of IECQ CBs 57
Q.13 Unchecked parameters 57
Q.14 Technology approval procedures 58
Q.14.1 General 58
Q.14.2 Eligibility for technology approval 58
Q.14.3 Application of technology approval 58
Q.14.4 Description of technology 58
Q.14.5 Demonstration and verification of the technology 58
Q.14.6 Granting of technology approval 58
Q.14.7 Maintenance of technology approval 58
Q.14.8 Quality conformance inspection 58
Q.14.9 Failure rate level determination 59
Q.14.10 Outgoing quality level 59

Annex X (informative) Cross-references to IEC 62391-1:2015 60
Bibliography 61

Figure 1 − Basic circuit for measuring 18
Figure 2 – Voltage–time characteristics between capacitor terminals in capacitance and internal resistance measurement 19
Figure 3 − Circuit for constant resistance charging method 23
Figure 4 − Circuit for AC resistance method 24
Figure 5 – Circuit for measuring leakage currents 25
Figure 6 − Diagram of current and voltage changes at the time of measuring the leakage current 26
Figure 7 − Maintain voltage test diagram 27
Figure A.1 – Conceptual rendering orientated by characteristics in each classification 37
Figure B.1 – Capacitance measurement system by the low frequency AC method 38
Figure C.1 – Thermal equilibrium times of capacitors (from 85 °C to 25 °C) 40
Figure C.2 – Thermal equilibrium times of capacitors (from −40 °C to 25 °C) 41
Figure C.3 – Capacitor core temperature change with respect to time 41
Figure Q.1 – General scheme for capability approval 52

Table 1 – Measurement conditions for measurement method 1A 20
Table 2 – Measurement conditions for measurement method 1B 21
Table 3 – Tensile force 28
Table 4 – Torque 29
Table 5 – Severities and requirements 35
Table A.1 – Electrical performance and measurement method by class 37
Table E.1 – Example of setting current for measurement of capacitor 46
Table X.1 – Cross-references to the previous edition 60

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

FIXED ELECTRIC DOUBLE-LAYER CAPACITORS FOR USE IN ELECTRIC AND ELECTRONIC EQUIPMENT –

Part 1: Generic specification

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.

IEC 62391-1 has been prepared by IEC technical committee 40: Capacitors and resistors for electronic equipment. It is an International Standard.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2015. This edition constitutes a technical revision.

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

a) The document has been completely restructured to comply with the ISO/IEC Directives, Part 2; a new technical categorization of test methods has been introduced and the test methods have been reorganized according to these new categories; tables, figures and references have been revised accordingly.
b) Calculation formula of charging/discharging efficiency in Annex D were divided into two cases: "Calculation assuming full charge and discharge" and "Calculation assuming incomplete charging and discharging due to internal resistance".

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

Draft	Report on voting
40/2966/FDIS	40/2976/RVD

Full information on the voting for its approval can be found in the report on voting indicated in the above table.

The language used for the development of this International Standard is English.

A list of all parts in the IEC 62391 series, published under the general title *Fixed electric double-layer capacitors for use in electric and electronic equipment*, can be found on the IEC website.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/standardsdev/publications.

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

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

IMPORTANT – The "colour inside" logo on the cover page of this document 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.

FIXED ELECTRIC DOUBLE-LAYER CAPACITORS FOR USE IN ELECTRIC AND ELECTRONIC EQUIPMENT –

Part 1: Generic specification

1 Scope

This part of IEC 62391 applies to fixed electric double-layer capacitors (hereafter referred to as capacitors) mainly used in DC circuits of electric and electronic equipment.

This part of IEC 62391 establishes standard terms, inspection procedures and methods of test for use in sectional and detail specifications of electronic components for quality assessment or any other purpose.

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 60062, *Marking codes for resistors and capacitors*

IEC 60063, *Preferred number series for resistors and capacitors*

IEC 60068-1:2013, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60068-2-1:2007, *Environmental testing – Part 2-1: Tests – Tests A: Cold*

IEC 60068-2-2:2007, *Environmental testing – Part 2-2: Tests – Tests B: Dry Heat*

IEC 60068-2-6, *Environmental testing – Part 2-6: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

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

IEC 60068-2-20, *Environmental testing – Part 2-20: Tests – Test Ta and Tb: Test methods for solderability and resistance to soldering heat of devices of with leads*

IEC 60068-2-21, *Environmental testing – Part 2-21: Tests – Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices*

IEC 60068-2-45:1980, *Environmental testing – Part 2-45: Tests – Test XA and guidance: Immersion in cleaning solvents*
IEC 60068-2-45:1980/AMD1:1993)

IEC 60068-2-58, *Environmental testing – Part 2-58: Tests – Test Td: Test methods for solderability, resistance to dissolution of metallization and to soldering heat of surface mounting devices (SMD)*

IEC 60068-2-69, *Environmental testing – Part 2-69: Tests – Test Te/ Tc: Solderability testing of electronic components and printed boards by the wetting balance (force measurement) method*

IEC 60068-2-78, *Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state*

IEC 60294, *Measurement of the dimensions of a cylindrical component with axial terminations*

IEC 60695-11-5, *Fire hazard testing – Part 11-5: Test flames – Needle-flame test method – Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance*

IEC 60717, *Method for the determination of the space required by capacitors and resistors with unidirectional terminations*

IEC 61193-2, *Quality assessment systems – Part 2: Selection and use of sampling plans for inspection of electronic components and packages*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 67
1 Domaine d'application 69
2 Références normatives 69
3 Termes et définitions 70
4 Exigences générales 75
4.1 Unités et symboles 75
4.2 Classe et valeurs préférentielles 76
4.2.1 Généralités 76
4.2.2 Valeurs préférentielles de la capacité nominale 76
4.2.3 Classe 76
4.3 Marquage 76
4.3.1 Généralités 76
4.3.2 Codage 76
5 Dispositions générales relatives aux essais et procédures de mesure 76
5.1 Généralités 76
5.2 Exigences relatives aux essais et mesures 77
5.2.1 Conditions d'essai 77
5.2.2 Conditions de mesure 77
5.2.3 Traitement de la tension 77
5.2.4 Traitement thermique 77
5.3 Séchage 77
5.4 Stockage 77
5.4.1 Stockage à haute température 77
5.4.2 Stockage à basse température 78
6 Essais et mesures électriques 78
6.1 Méthode de mesure 1 pour la capacité et la résistance interne (décharge à courant constant) 78
6.1.1 Circuit de base pour la mesure 78
6.1.2 Appareil de mesure 79
6.1.3 Procédure de mesure 80
6.1.4 Méthodes de calcul de la capacité 82
6.1.5 Méthodes de calcul de la résistance interne 83
6.1.6 Conditions à prescrire dans la spécification particulière 84
6.2 Méthode de mesure 2 pour la capacité et la résistance interne 85
6.2.1 Méthode de charge à résistance constante pour la mesure de la capacité 85
6.2.2 Méthode de mesure de la résistance à courant alternatif interne 86
6.3 Courant de fuite 86
6.3.1 Méthode de mesure 86
6.3.2 Eléments à indiquer dans la spécification particulière 88
6.4 Tension de maintien 88
6.4.1 Méthode de mesure 88
6.4.2 Calcul du taux de maintien de tension 89
6.4.3 Conditions à indiquer dans la spécification particulière 89
7 Essais et mesures mécaniques 89
7.1 Examen visuel et contrôle des dimensions 89
7.1.1 Examen visuel 89

7.1.2 Dimensions (calibrage) 90
7.1.3 Dimensions (détail) 90
7.2 Robustesse des sorties 90
7.2.1 Essai Ua1 – Traction 90
7.2.2 Essai Ub – Pliage (sur la moitié des échantillons) 90
7.2.3 Essai Uc – Torsion (sur l'autre moitié des échantillons) 90
7.2.4 Essai Ud – Couple (pour les bornes à vis ou à goujons filetés, et les dispositifs de montage incorporés) 91
7.2.5 Examen visuel 91
7.3 Vibrations 91
7.3.1 Mesure initiale 91
7.3.2 Essai 91
7.3.3 Mesure finale et exigences 91
8 Essais d'environnement et climatiques 92
8.1 Variation rapide de température 92
8.1.1 Mesure initiale 92
8.1.2 Essai 92
8.1.3 Mesures et inspection finales, et exigences 92
8.2 Chaleur humide, essai continu 92
8.2.1 Mesure initiale 92
8.2.2 Essai 92
8.2.3 Mesure finale 92
8.3 Endurance 92
8.3.1 Mesures initiales 92
8.3.2 Essai 92
8.3.3 Mesure et inspection finales, et exigences 93
8.4 Caractéristiques à haute et basse températures 93
8.4.1 Généralités 93
8.4.2 Procédure d'essai 93
8.4.3 Chaleur sèche 93
8.4.4 Froid 93
8.4.5 Mesure finale et exigences 93
9 Essais relatifs à l'assemblage des composants 94
9.1 Résistance à la chaleur de brasage 94
9.1.1 Préconditionnement et mesure initiale 94
9.1.2 Essai 94
9.1.3 Rétablissement 94
9.1.4 Mesures et inspection finales, et exigences 94
9.2 Brasabilité 94
9.2.1 Généralités 94
9.2.2 Préconditionnement 95
9.2.3 Condensateurs à sorties 95
9.2.4 Condensateurs pour montage en surface 95
9.3 Résistance au solvant des composants 96
9.3.1 Mesures initiales 96
9.3.2 Essai 96
9.3.3 Exigences 96
9.4 Résistance au solvant du marquage 96
9.4.1 Essai 96

9.4.2 Exigences 96
10 Essais relatifs à la sécurité 96
10.1 Inflammabilité passive 96
10.1.1 Procédure d'essai 96
10.1.2 Exigences 97
10.2 Décharge de pression (le cas échéant) 97
10.2.1 Essai 97
10.2.2 Exigences 97
11 Procédures d'assurance de la qualité 97
Annexe A (normative) Classification en fonction des capacités et des résistances internes 98
A.1 Généralités 98
A.2 Classification en fonction de la capacité et de la résistance interne 98
Annexe B (informative) Méthode de mesure de capacité et de faible résistance par la méthode en courant alternatif faible fréquence (référence) 101
B.1 Généralités 101
B.2 Système de mesure 101
B.3 Calcul de la capacité 101
B.4 Conditions de mesure 102
Annexe C (informative) Temps nécessaire aux condensateurs pour atteindre l'équilibre thermique 103
C.1 Généralités 103
C.2 Temps nécessaire aux condensateurs pour atteindre l'équilibre thermique 103
Annexe D (informative) Efficacité de charge/décharge et courant de mesure 105
D.1 Généralités 105
D.2 Efficacité de charge, efficacité de décharge et courant 105
D.2.1 Calcul prenant pour hypothèse la pleine charge et la pleine décharge 105
D.2.2 Calcul prenant pour hypothèse une charge et une décharge incomplètes, dues à la résistance interne 106
Annexe E (informative) Procédures de réglage du courant de mesure d'un condensateur avec une résistance nominale interne incertaine 110
E.1 Généralités 110
E.2 Procédures de réglage du courant pour la mesure d'un condensateur 110
E.3 Exemple de procédure et de paramètres de réglage de courant 110
Annexe F (informative) Politique sur l'incertitude de mesure et les limites strictes 111
F.1 Objectif 111
F.2 Calcul de l'incertitude de mesure 111
F.3 Politique 111
F.4 Calcul des limites strictes et larges 111
F.5 Exemples 112
F.5.1 Généralités 112
F.5.2 Exemple 1: Mesure de résistance 112
F.5.3 Exemple 2: Mesure de résistance 112
F.5.4 Exemple 3: Mesure de transistor (gain) 112
F.5.5 Exemple 4: Comparaison entre résultats de mesures initiales et finales 112
Annexe Q (normative) Procédures d'assurance de la qualité 113
Q.1 Généralités 113
Q.1.1 Vue d'ensemble 113
Q.1.2 Applicabilité de l'homologation 113

Q.1.3 Applicabilité de l'agrément de savoir-faire 113
Q.1.4 Applicabilité de l'agrément de technologie 114
Q.2 Etape initiale de fabrication 114
Q.3 Sous-traitance 114
Q.4 Modèles associables 114
Q.5 Procédures d'homologation 115
Q.5.1 Aptitude à l'homologation 115
Q.5.2 Demande d'homologation 115
Q.5.3 Procédures d'essai pour l'homologation 115
Q.5.4 Octroi de l'homologation 115
Q.5.5 Maintien de l'homologation 115
Q.5.6 Contrôle de conformité de la qualité 115
Q.6 Procédures d'agrément de savoir-faire 116
Q.6.1 Généralités 116
Q.6.2 Aptitude à l'agrément de savoir-faire 116
Q.6.3 Demande d'agrément de savoir-faire 116
Q.6.4 Description du savoir-faire 116
Q.6.5 Démonstration et vérification de savoir-faire 117
Q.6.6 Programme d'agrément de savoir-faire 118
Q.6.7 Rapport d'essai d'agrément de savoir-faire 118
Q.6.8 Description résumée du savoir-faire 118
Q.6.9 Modifications susceptibles d'affecter l'agrément de savoir-faire 118
Q.6.10 Agrément de savoir-faire initial 119
Q.6.11 Octroi de l'agrément de savoir-faire 120
Q.6.12 Maintien de l'agrément de savoir-faire 120
Q.6.13 Extension de l'agrément de savoir-faire 121
Q.6.14 Contrôle de conformité de la qualité 121
Q.7 Retouches et réparations 121
Q.7.1 Retouches 121
Q.7.2 Réparations 121
Q.8 Acceptation pour livraison 121
Q.8.1 Généralités 121
Q.8.2 Acceptation pour livraison par homologation avant la fin des essais du groupe B 121
Q.9 Enregistrements d'essais certifiés de lots livrés 122
Q.10 Livraison différée 122
Q.11 Autres méthodes d'essai 122
Q.12 Fabrication hors des limites géographiques des organismes de certification relevant du système IECQ 122
Q.13 Paramètres non vérifiés 122
Q.14 Procédures d'agrément de technologie 122
Q.14.1 Généralités 122
Q.14.2 Aptitude à l'agrément de technologie 123
Q.14.3 Demande d'agrément de technologie 123
Q.14.4 Description de la technologie 123
Q.14.5 Démonstration et vérification de la technologie 123
Q.14.6 Octroi de l'agrément de technologie 123
Q.14.7 Maintien de l'agrément de technologie 123
Q.14.8 Contrôle de conformité de la qualité 123

Q.14.9 Détermination du niveau de taux de défaillance 123
Q.14.10 Niveau de qualité après contrôle 123
Annexe X (informative) Références croisées à l'IEC 62391-1:2015 124
Bibliographie 125

Figure 1 – Circuit de base pour la mesure 79
Figure 2 – Caractéristique de la tension en fonction du temps entre les bornes d'un condensateur dans la mesure de la capacité et de la résistance interne 80
Figure 3 − Circuit pour la méthode de charge à résistance constante 85
Figure 4 − Circuit pour la méthode de la résistance à courant alternatif 86
Figure 5 – Circuit pour la mesure des courants de fuite 87
Figure 6 − Schéma des variations de courant et de tension lors de la mesure du courant de fuite 88
Figure 7 – Schéma d'essai de la tension de maintien 89
Figure A.1 – Rendu conceptuel orienté par les caractéristiques de chaque classification 99
Figure B.1 – Système de mesure de la capacité par la méthode en courant alternatif faible fréquence 101
Figure C.1 – Temps nécessaire aux condensateurs pour atteindre l'équilibre thermique (passage de 85 °C à 25 °C) 103
Figure C.2 – Temps nécessaire aux condensateurs pour atteindre l'équilibre thermique (passage de -40 °C à 25 °C) 104
Figure C.3 – Variation de la température du cœur du condensateur en fonction du temps 104
Figure Q.1 – Mécanisme général d'agrément de savoir-faire 116

Tableau 1 – Conditions de mesure pour la méthode de mesure 1A 81
Tableau 2 – Conditions de mesure pour la méthode de mesure 1B 82
Tableau 3 – Force de traction 90
Tableau 4 – Couple 91
Tableau 5 – Sévérités et exigences 97
Tableau A.1 – Performances électriques et méthode de mesure par classe 100
Tableau E.1 – Exemple de réglage de courant pour la mesure d'un condensateur 110
Tableau X.1 – Références croisées à l'édition précédente 124

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

CONDENSATEURS ÉLECTRIQUES FIXES À DOUBLE COUCHE UTILISÉS DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES ET ÉLECTRONIQUES –

Partie 1: Spécification générique

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.

L'IEC 62391-1 a été établie par le comité d'études 40 de l'IEC: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2015. Cette édition constitue une révision technique.

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

a) Le présent document a été intégralement restructuré pour satisfaire aux Directives ISO/IEC, Partie 2. De nouvelles catégories techniques des méthodes d'essai ont été introduites, les méthodes d'essai ayant été réorganisées en fonction de ces nouvelles catégories. Les tableaux, figures et références ont été révisés en conséquence.

b) Les formules de calcul de l'efficacité de charge/décharge de l'Annexe D ont été divisées en deux: "Calcul prenant pour hypothèse la pleine charge et la pleine décharge" et "Calcul prenant pour hypothèse une charge et une décharge incomplètes, dues à la résistance interne".

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

Projet	Rapport de vote
40/2966/FDIS	40/2976/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à son approbation.

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62391, publiées sous le titre général *Condensateurs électriques fixes à double couche utilisés dans les équipements électriques et électroniques*, se trouve sur le site web de l'IEC.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/standardsdev/publications.

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

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

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de ce document 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.

CONDENSATEURS ÉLECTRIQUES FIXES À DOUBLE COUCHE UTILISÉS DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES ET ÉLECTRONIQUES –

Partie 1: Spécification générique

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62391 s'applique aux condensateurs électriques fixes à double couche (appelés ci-après condensateurs) principalement utilisés dans des circuits à courant continu d'équipements électriques et électroniques.

La présente partie de l'IEC 62391 définit les termes normalisés, les procédures de contrôle et les méthodes d'essai utilisés dans les spécifications intermédiaires et particulières des composants électroniques dans le cadre de l'assurance de la qualité, ainsi qu'à d'autres fins.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils 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 60062, *Codes de marquage des résistances et des condensateurs*

IEC 60063, *Séries de valeurs normales pour résistances et condensateurs*

IEC 60068-1:2013, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et lignes directrices*

IEC 60068-2-1:2007, *Essais d'environnement – Partie 2-1: Essais – Essai A: Froid*

IEC 60068-2-2:2007, *Essais d'environnement – Partie 2-2: Essais – Essai B: Chaleur sèche*

IEC 60068-2-6, *Essais d'environnement – Partie 2-6: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

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

IEC 60068-2-20, *Essais d'environnement – Partie 2-20: Essais – Essais Ta et Tb: Méthodes d'essai de la brasabilité et de la résistance à la chaleur de brasage des dispositifs à broches*

IEC 60068-2-21, *Essais d'environnement – Partie 2-21: Essais – Essai U: Robustesse des sorties et des dispositifs de montage incorporés*

IEC 60068-2-45:1980, *Essais d'environnement – Partie 2-45: Essais – Essai XA et guide: immersion dans les solvants de nettoyage*
IEC 60068-2-45:1980/AMD1:1993)

IEC 60068-2-58, *Essais d'environnement – Partie 2-58: Essais – Essai Td: Méthodes d'essai de la soudabilité, résistance de la métallisation à la dissolution et résistance à la chaleur de brasage des composants pour montage en surface (CMS)*

IEC 60068-2-69, *Essais d'environnement – Partie 2-69: Essais – Essai Te/Tc: Essai de brasabilité des composants électroniques et cartes imprimées par la méthode de la balance de mouillage (mesure de la force)*

IEC 60068-2-78, *Essais d'environnement – Partie 2-78: Essais – Essai Cab: Chaleur humide, essai continu*

IEC 60294, *Mesure des dimensions d'un composant cylindrique à sorties axiales*

IEC 60695-11-5, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-5: Flammes d'essai – Méthode d'essai au brûleur aiguille – Appareillage, dispositif d'essai de vérification et lignes directrices*

IEC 60717, *Méthode pour la détermination de l'encombrement des condensateurs et des résistances à sorties unilatérales*

IEC 61193-2, *Système d'assurance de la qualité – Partie 2: Choix et utilisation des plans d'échantillonnages pour le contrôle des composants électroniques et des boîtiers*