

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	87
1 Généralités.....	89
1.1 Domaine d'application.....	89
1.2 Références normatives.....	89
2 Caractéristiques techniques.....	91
2.1 Unités et symboles.....	91
2.2 Termes et définitions.....	91
2.3 Valeurs préférentielles.....	97
2.3.1 Généralités.....	97
2.3.2 Valeurs préférentielles de la capacité nominale.....	97
2.3.3 Valeurs préférentielles de la tension nominale.....	97
2.4 Marquage.....	97
2.4.1 Généralités.....	97
2.4.2 Codage.....	97
3 Procédures d'assurance de la qualité.....	97
4 Méthodes d'essais et de mesures.....	98
4.1 Généralités.....	99
4.2 Conditions atmosphériques normales.....	99
4.2.1 Conditions atmosphériques normales d'essai.....	99
4.2.2 Conditions de reprise.....	99
4.2.3 Conditions d'arbitrage.....	100
4.2.4 Conditions de référence.....	100
4.3 Séchage.....	100
4.4 Examen visuel et vérification des dimensions.....	100
4.4.1 Examen visuel.....	100
4.4.2 Dimensions (au calibre).....	101
4.4.3 Dimensions (en détail).....	101
4.5 Résistance d'isolement.....	101
4.5.1 Pré-conditionnement.....	101
4.5.2 Conditions de mesure.....	101
4.5.3 Points d'application.....	101
4.5.4 Méthodes d'essais.....	102
4.5.5 Compensation de température.....	102
4.5.6 Conditions devant être prescrites dans la spécification applicable.....	102
4.6 Tension de tenue.....	103
4.6.1 Circuit d'essai (pour l'essai entre bornes).....	103
4.6.2 Essai.....	104
4.6.3 Exigences.....	106
4.6.4 Conditions devant être prescrites dans la spécification applicable.....	106
4.7 Capacité.....	106
4.7.1 Fréquence de mesure et tension de mesure.....	106
4.7.2 Appareil de mesure.....	106
4.7.3 Conditions devant être prescrites dans la spécification applicable.....	107
4.8 Tangente de l'angle de pertes et résistance série équivalente (RSE).....	107

4.8.1	Tangente de l'angle de pertes.....	107
4.8.2	Résistance série équivalente (RSE).....	107
4.9	Courant de fuite.....	108
4.9.1	Pré-conditionnement.....	108
4.9.2	Méthode d'essai.....	108
4.9.3	Source d'alimentation.....	108
4.9.4	Précision de la mesure.....	108
4.9.5	Circuit d'essai.....	108
4.9.6	Conditions devant être prescrites dans la spécification applicable.....	108
4.10	Impédance.....	108
4.11	Inductance et fréquence de résonance propre.....	109
4.11.1	Fréquence de résonance propre (f_r).....	109
4.11.2	Inductance.....	112
4.11.3	Conditions devant être prescrites dans la spécification applicable.....	112
4.12	Sortie de l'armature extérieure.....	112
4.13	Robustesse des sorties.....	113
4.13.1	Essai U_{a1} – Traction.....	113
4.13.2	Essai U_b – Pliage (sur la moitié des sorties).....	113
4.13.3	Essai U_c – Torsion (autre moitié des sorties).....	114
4.13.4	Essai U_d – Couple (pour les sorties par goujons filetés ou vis et pour les dispositifs de fixation).....	114
4.13.5	Examen visuel.....	114
4.14	Résistance à la chaleur de brasage.....	114
4.14.1	Pré-conditionnement.....	114
4.14.2	Procédure d'essai.....	114
4.14.3	Reprise.....	114
4.14.4	Examen, mesure et exigences finals.....	115
4.15	Brasabilité.....	115
4.15.1	Pré-conditionnement.....	115
4.15.2	Procédure d'essai.....	115
4.15.3	Examen, mesures et exigences finals.....	116
4.16	Variations rapides de température.....	116
4.16.1	Mesure initiale.....	116
4.16.2	Procédure d'essai.....	116
4.16.3	Examen, mesures et exigences finals.....	116
4.17	Vibrations.....	116
4.17.1	Mesure initiale.....	116
4.17.2	Procédure d'essai.....	116
4.17.3	Essai électrique.....	116
4.17.4	Examen, mesures et exigences finals.....	116
4.18	Secousses.....	117
4.18.1	Mesure initiale.....	117
4.18.2	Procédure d'essai.....	117
4.18.3	Examen, mesures et exigences finals.....	117
4.19	Chocs.....	117
4.19.1	Mesure initiale.....	117
4.19.2	Procédure d'essai.....	117
4.19.3	Examen, mesures et exigences finals.....	117

4.20	Étanchéité des boîtiers	117
4.21	Séquence climatique	117
4.21.1	Mesures initiales.....	117
4.21.2	Chaleur sèche	117
4.21.3	Essai cyclique de chaleur humide, essai Db, premier cycle.....	118
4.21.4	Froid.....	118
4.21.5	Basse pression atmosphérique	118
4.21.6	Essai cyclique de chaleur humide, essai Db, cycles restants	118
4.21.7	Mesures finales	119
4.22	Essai continu de chaleur humide.....	119
4.22.1	Mesure initiale	119
4.22.2	Procédure d'essai	119
4.22.3	Examen, mesures et exigences finals	119
4.23	Endurance	119
4.23.1	Mesures initiales.....	119
4.23.2	Procédure d'essai.....	119
4.23.3	Conditions devant être prescrites dans la spécification applicable	120
4.23.4	Tension d'essai	120
4.23.5	Positionnement dans la chambre d'essai	121
4.23.6	Reprise.....	121
4.23.7	Examen, mesures et exigences finals	121
4.24	Variation de capacité en fonction de la température	121
4.24.1	Méthode statique	121
4.24.2	Méthode dynamique	122
4.24.3	Méthodes de calcul.....	123
4.25	Stockage.....	124
4.25.1	Stockage à haute température	124
4.25.2	Stockage à basse température	124
4.26	Surtension	124
4.26.1	Mesure initiale	124
4.26.2	Procédure d'essai.....	124
4.26.3	Examen, mesures et exigences finals	126
4.26.4	Informations devant être données dans la spécification particulière applicable.....	126
4.27	Essais de charge et décharge et de courant d'appel	126
4.27.1	Mesure initiale	126
4.27.2	Procédure d'essai.....	126
4.27.3	Charge et décharge	127
4.27.4	Courant d'appel	127
4.27.5	Examen, mesures et exigences finals	128
4.28	Essai de tenue à la pression interne (pour les condensateurs électrolytiques en aluminium).....	128
4.28.1	Essai en courant alternatif	128
4.28.2	Essai en courant continu	128
4.28.3	Essai pneumatique	128
4.28.4	Examen, mesures et exigences finals	128
4.29	Caractéristiques à hautes et basses températures	128
4.29.1	Procédure d'essai.....	128
4.29.2	Exigences.....	129

4.30	Essai de stabilité thermique	129
4.31	Résistance du composant aux solvants	129
4.31.1	Mesures initiales.....	129
4.31.2	Procédure d'essai.....	129
4.31.3	Examen, mesures et exigences finals	129
4.32	Résistance du marquage aux solvants	129
4.32.1	Procédure d'essai	129
4.32.2	Examen, mesures et exigences finals	130
4.33	Montage (pour les condensateurs pour montage en surface uniquement)	130
4.33.1	Substrat.....	130
4.34	Essai de cisaillement	132
4.34.1	Procédure d'essai	132
4.34.2	Examen, mesures et exigences finals	132
4.35	Essai de pliage du substrat	132
4.35.1	Procédure d'essai	132
4.35.2	Reprise.....	133
4.35.3	Examen et exigences finals	133
4.36	Absorption diélectrique	133
4.36.1	Procédure d'essai	133
4.36.2	Exigence	134
4.37	Essai continu de chaleur humide accéléré (pour condensateurs céramiques multicouches seulement).....	134
4.37.1	Montage des condensateurs	134
4.37.2	Mesure initiale	134
4.37.3	Procédure d'essai	134
4.37.4	Reprise.....	134
4.37.5	Examen, mesures et exigences finals	134
4.38	Inflammabilité passive.....	134
4.38.1	Procédure d'essai.....	134
4.38.2	Examen, mesures et exigences finals	135
4.39	Essai aux surintensités	135
4.39.1	Mesures initiales.....	135
4.39.2	Procédure d'essai	135
4.39.3	Exigences pour le circuit de charge	136
4.39.4	Composants non conformes.....	136
4.40	Surtension transitoire (pour condensateurs électrolytiques en aluminium à électrolyte non solide).....	136
4.40.1	Mesure initiale	136
4.40.2	Procédure d'essai	137
4.40.3	Examen, mesures et exigences finals	138
4.40.4	Conditions devant être prescrites dans la spécification applicable	138
Annexe A (normative) Interprétation des plans et règles d'échantillonnages décrits dans la CEI 60410 pour leur usage à l'intérieur du système CEI d'assurance de la qualité (IECQ)		139
Annexe B (normative) Règles pour la préparation des spécifications particulières pour des condensateurs et des résistances pour équipements électroniques, destinés à être utilisés dans le cadre du système CEI d'assurance de la qualité (IECQ)		140
Annexe C (normative) Disposition de la première page d'une spécification PCP/CQC.....		141
Annexe D (normative) Exigences pour le rapport d'essai d'agrément de savoir-faire.....		142

D.1	Introduction.....	142
D.2	Généralités	142
D.3	Résumé des renseignements d'essais (pour chaque CQC)	142
D.4	Enregistrement des mesures.....	142
Annexe E (informative) Guide pour l'essai en impulsion des condensateurs.....		143
E.1	Introduction.....	143
E.2	Conditions typiques en impulsions pour les condensateurs	143
E.2.1	Exemples pour des applications en télévision	144
E.2.2	Exemples pour l'électronique de puissance.....	144
E.2.3	Exemple pour des convertisseurs continu-continu.....	144
E.2.4	Exemples pour des alimentations à découpage.....	144
E.2.5	Exemples pour lasers et sources de lumière en impulsions.....	144
E.3	Influence de l'inductance sur les essais en impulsions	145
Annexe F (informative) Guide pour l'extension des essais d'endurance sur les condensateurs fixes.....		146
F.1	Introduction.....	146
F.2	Directives.....	146
Annexe G (normative) Essai continu de chaleur humide avec application de tension, pour les condensateurs à film métallisé uniquement		147
G.1	Introduction.....	147
G.2	Procédure d'essai	147
Annexe Q (normative) Procédures d'assurance de la qualité.....		148
Q.1	Généralités	148
Q.1.1	Applicabilité de l'homologation.....	148
Q.1.2	Applicabilité de l'agrément de savoir-faire.....	148
Q.1.3	Applicabilité de l'agrément de technologie	149
Q.2	Etape initiale de fabrication.....	149
Q.3	Sous-traitance	149
Q.4	Modèles associables.....	150
Q.5	Procédures d'homologation.....	150
Q.5.1	Aptitude à l'homologation.....	150
Q.5.2	Demande d'homologation	150
Q.5.3	Procédure d'essais d'homologation.....	150
Q.5.4	Octroi de l'homologation	150
Q.5.5	Maintien de l'homologation	150
Q.5.6	Contrôle de conformité de la qualité	150
Q.6	Procédures d'agrément de savoir-faire.....	151
Q.6.1	Généralités	151
Q.6.2	Aptitude à l'agrément de savoir-faire.....	151
Q.6.3	Demande d'agrément de savoir-faire	151
Q.6.4	Description du savoir-faire	152
Q.6.5	Démonstration et vérification du savoir-faire	152
Q.6.6	Programme pour l'agrément de savoir-faire	153
Q.6.7	Rapport d'essai d'agrément de savoir-faire	153
Q.6.8	Résumé de la description du savoir-faire	154
Q.6.9	Modifications susceptibles d'affecter l'agrément de savoir-faire.....	154
Q.6.10	Agrément de savoir-faire initial	154
Q.6.11	Octroi de l'agrément de savoir-faire	155

Q.6.12	Maintien de l'agrément de savoir-faire	155
Q.6.13	Extension de l'agrément de savoir-faire	156
Q.6.14	Contrôle de conformité de la qualité	156
Q.7	Retouche et réparation.....	156
Q.7.1	Retouche	156
Q.7.2	Réparation.....	156
Q.8	Acceptation pour livraison	156
Q.8.1	Autorisation de livraison avant l'achèvement des essais du groupe B, cas de l'homologation	157
Q.9	Rapports certifiés d'essais des lots acceptés	157
Q.10	Livraison différée	157
Q.11	Méthodes d'essais de remplacement.....	157
Q.12	Fabrication située en dehors des limites géographiques des inspections IECQ.....	157
Q.13	Paramètres non vérifiés	157
Q.14	Procédures d'agrément de technologie	158
Q.14.1	Généralités	158
Q.14.2	Aptitude à l'agrément de technologie	158
Q.14.3	Demande d'agrément de technologie	158
Q.14.4	Description de la technologie.....	158
Q.14.5	Démonstration et vérification de la technologie	158
Q.14.6	Octroi d'agrément de technologie	158
Q.14.7	Maintien de l'agrément de technologie	158
Q.14.8	Contrôle de conformité de la qualité	158
Q.14.9	Détermination du niveau de taux de défaillance	158
Q.14.10	Niveau de qualité obtenu	159
Bibliographie		160
Figure 1 – Puissance réactive en fonction de la fréquence.....		93
Figure 2 – Relation entre la plage des températures de catégorie et la tension appliquée.....		96
Figure 3 – Circuit d'essai de tension de tenue.....		104
Figure 4 – Schéma de principe du circuit de mesure de l'impédance.....		109
Figure 5 – Disposition de montage des condensateurs.....		110
Figure 6 – Disposition de montage des condensateurs.....		111
Figure 7 – Schéma typique d'un ondemètre-oscillateur à absorption		111
Figure 8 – Schéma de principe du circuit de mesure		112
Figure 9 – Circuit d'essai		113
Figure 10 – Circuit d'essai pour les condensateurs électrolytiques.....		121
Figure 11 – Circuit à relais.....		125
Figure 12 – Circuit à thyristors		125
Figure 13 – Forme d'onde de la tension aux bornes du condensateur		126
Figure 14 – Forme d'onde de la tension et du courant.....		127
Figure 15 – Substrat approprié pour les essais mécaniques (peut ne pas convenir pour les mesures d'impédance)		131
Figure 16 – Substrat approprié pour les essais électriques		132
Figure 17 – Essai aux surintensités		136

Figure 18 – Circuit d’essai de la surtension transitoire	137
Figure 19 – Forme d’onde de la tension	138
Figure Q.1 – Vue d’ensemble de l’agrément de savoir-faire	151
Tableau 1 – Conditions d’arbitrage.....	100
Tableau 2 – Mesure de la résistance d’isolement.....	101
Tableau 3 – Points de mesure	103
Tableau 4 – Force de traction	113
Tableau 5 – Couple.....	114
Tableau 6 – Nombre de cycles.....	119
Tableau 7 – Sévérités et exigences	135

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**CONDENSATEURS FIXES UTILISÉS
DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES –****Partie 1: Spécification générique**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI 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, la CEI – 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 la CEI"). 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 la CEI, participent également aux travaux. La CEI 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 la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60384-1 a été établie par le comité d'études 40 de la CEI: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition parue en 1999 et constitue une révision technique, y compris des révisions mineures relatives aux tableaux, figures et références.

La présente édition contient les modifications techniques significatives suivantes par rapport à l'édition précédente:

- mise en œuvre de l'Annexe Q, qui remplace l'Article 3.

La présente version bilingue (2014-01) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2008-07.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 40/1915/FDIS et 40/1924/RVD.

Le rapport de vote 40/1924/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60384, regroupées sous le titre général *Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

CONDENSATEURS FIXES UTILISÉS DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES –

Partie 1: Spécification générique

1 Généralités

1.1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60384 est une spécification générique, qui s'applique aux condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques.

Elle établit des définitions, des procédures de contrôle et des méthodes d'essai normalisées à utiliser dans les spécifications intermédiaires et particulières des composants électroniques, pour les systèmes d'assurance de la qualité ou pour tout autre usage.

1.2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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).

CEI 60027, *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*

CEI 60050 (toutes les parties), *Vocabulaire Électrotechnique International (VEI)*

CEI 60062, *Codes pour le marquage des résistances et des condensateurs*

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

CEI 60068-1:1988, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et guide*

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

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

CEI 60068-2-6:2007, *Essais d'environnement – Partie 2-6: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

CEI 60068-2-13:1983, *Essais d'environnement – Partie 2-13: Essais – Essai M: Basse pression atmosphérique*

CEI 60068-2-14:1984, *Essais d'environnement – Partie 2-14: Essais – Essai N: Variations de température*

CEI 60068-2-17:1994, *Essais d'environnement – Partie 2-17: Essais – Essai Q: Étanchéité*

CEI 60068-2-20:1979, *Essais d'environnement – Partie 2-20: Essais – Essai T: Soudure*

CEI 60068-2-21:2006, *Essais d'environnement – Partie 2-21: Essais – Essai U: Robustesse des sorties et des dispositifs de fixation*