

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE



---

**Measurement techniques of piezoelectric, dielectric and electrostatic  
oscillators –  
Part 1: Basic methods for the measurement**

**Techniques de mesure des oscillateurs piézoélectriques, diélectriques et  
électrostatiques –  
Partie 1: Méthodes fondamentales pour le mesurage**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 31.140

ISBN 978-2-8322-7263-3

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.  
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

## CONTENTS

FOREWORD.....	6
1 Scope.....	8
2 Normative references .....	8
3 Terms and definitions .....	9
3.1 General.....	9
3.2 Terms and definitions.....	10
4 Test and measurement procedures.....	10
4.1 General.....	10
4.2 Test and measurement conditions.....	10
4.2.1 Standard conditions for testing .....	10
4.2.2 Equilibrium conditions.....	10
4.2.3 Air flow conditions for temperature tests .....	10
4.2.4 Power supplies .....	11
4.2.5 Precision of measurement .....	11
4.2.6 Precautions .....	11
4.2.7 Alternative test methods .....	11
4.3 Visual inspection.....	11
4.3.1 General .....	11
4.3.2 Visual test A .....	11
4.3.3 Visual test B .....	11
4.3.4 Visual test C .....	11
4.4 Dimensions and gauging procedures .....	12
4.4.1 Dimensions – Test A.....	12
4.4.2 Dimensions – Test B.....	12
4.5 Electrical test procedures.....	12
4.5.1 Insulation resistance.....	12
4.5.2 Voltage proof.....	12
4.5.3 Input power .....	13
4.5.4 Output frequency.....	14
4.5.5 Frequency/temperature characteristics .....	15
4.5.6 Frequency/load coefficient.....	16
4.5.7 Frequency/voltage coefficient .....	17
4.5.8 Frequency stability with thermal transient .....	17
4.5.9 Oscillation start-up.....	18
4.5.10 Stabilization time .....	22
4.5.11 Frequency adjustment range.....	22
4.5.12 Retrace characteristics .....	23
4.5.13 Oscillator output voltage (sinusoidal) .....	23
4.5.14 Oscillator output voltage (pulse waveform) .....	24
4.5.15 Oscillator output waveform (sinusoidal) .....	25
4.5.16 Oscillator output waveform (pulse).....	27
4.5.17 Oscillator output power (sinusoidal).....	27
4.5.18 Oscillator output impedance (sinusoidal) .....	27
4.5.19 Re-entrant isolation .....	28
4.5.20 Output suppression of gated oscillators .....	28
4.5.21 3-state output characteristics.....	29
4.5.22 Amplitude modulation characteristics.....	30

4.5.23	Frequency modulation characteristics .....	36
4.5.24	Spurious response .....	40
4.5.25	Phase noise .....	40
4.5.26	Phase noise – vibration .....	41
4.5.27	Phase noise – acoustic .....	41
4.5.28	Noise pedestal .....	41
4.5.29	Spectral purity .....	43
4.5.30	Incidental frequency modulation .....	43
4.5.31	RMS fractional frequency fluctuations .....	44
4.5.32	Electromagnetic interference (radiated) .....	48
4.6	Mechanical and environmental test procedures .....	52
4.6.1	Robustness of terminations (destructive) .....	52
4.6.2	Sealing test (non-destructive) .....	54
4.6.3	Soldering (solderability and resistance to soldering heat) (destructive) .....	54
4.6.4	Rapid change of temperature: severe shock by liquid immersion (non-destructive) .....	57
4.6.5	Rapid change of temperature: thermal shock in air (non-destructive) .....	57
4.6.6	Bump (destructive) .....	57
4.6.7	Vibration (destructive) .....	58
4.6.8	Shock (destructive) .....	59
4.6.9	Free fall (destructive) .....	59
4.6.10	Acceleration, steady-state (non-destructive) .....	59
4.6.11	Acceleration – 2g tip over .....	59
4.6.12	Acceleration noise .....	59
4.6.13	Low air pressure (non-destructive) .....	59
4.6.14	Dry heat (non-destructive) .....	59
4.6.15	Damp heat, cyclic (destructive) .....	60
4.6.16	Cold (non-destructive) .....	60
4.6.17	Climatic sequence (destructive) .....	60
4.6.18	Damp heat, steady-state (destructive) .....	60
4.6.19	Salt mist, cyclic (destructive) .....	60
4.6.20	Mould growth (non-destructive) .....	60
4.6.21	Immersion in cleaning solvent (non-destructive) .....	60
4.6.22	Radiation hardness .....	60
	Bibliography .....	61
	Figure 1 – Test circuits for insulation resistance measurements .....	12
	Figure 2 – Test circuit for voltage proof test .....	13
	Figure 3 – Test circuit for oscillator input power measurement .....	13
	Figure 4 – Test circuit for oven and oscillator input power measurement .....	14
	Figure 5 – Test circuit for measurement of output frequency, method 1 .....	15
	Figure 6 – Test circuit for measurement of output frequency, method 2 .....	15
	Figure 7 – Test circuit for measurement of frequency/temperature characteristics .....	16
	Figure 8 – Thermal transient behaviour of typical oscillator .....	18
	Figure 9 – Generalized oscillator circuit .....	19
	Figure 10 – Test circuit for start-up behaviour and start-up time measurement .....	20
	Figure 11 – Typical start-up behaviour with slow supply voltage ramp .....	20

Figure 12 – Definition of start-up time .....	21
Figure 13 – Supply voltage waveform for periodical $t_{SU}$ measurement .....	22
Figure 14 – Typical oscillator stabilization characteristic .....	22
Figure 15 – Example of retrace characteristic .....	23
Figure 16 – Test circuit for the measurement of output voltage .....	24
Figure 17 – Test circuit for the measurement of pulse outputs .....	24
Figure 18 – Characteristics of an output waveform.....	24
Figure 19 – Test circuit for harmonic distortion measurement .....	25
Figure 20 – Quasi-sinusoidal output waveforms .....	25
Figure 21 – Frequency spectrum for harmonic distortion .....	26
Figure 22 – Test circuit for the determination of isolation between output ports.....	28
Figure 23 – Test circuit for measuring suppression of gated oscillators.....	29
Figure 24 – Test circuit for 3-state disable mode output current .....	29
Figure 25 – Test circuit for output gating time – 3-state.....	30
Figure 26 – Test circuit for modulation index measurement.....	31
Figure 27 – Modulation waveform for index calculation .....	31
Figure 28 – Logarithmic signal amplitude scale .....	31
Figure 29 – Test circuit to determine amplitude modulation sensitivity .....	33
Figure 30 – Frequency spectrum of amplitude modulation distortion .....	33
Figure 31 – Test circuit to determine pulse amplitude modulation .....	34
Figure 32 – Pulse modulation characteristic.....	35
Figure 33 – Test circuit for the determination of modulation input impedance.....	36
Figure 34 – Test circuit for the measurement of f.m. deviation .....	36
Figure 35 – Test circuit for the measurement of f.m. sensitivity .....	38
Figure 36 – Test circuit for the measurement of frequency modulation distortion.....	39
Figure 37 – Test circuit for the measurement of single-sideband phase noise .....	40
Figure 38 – Typical noise pedestal spectrum .....	42
Figure 39 – Test circuit for the measurement of incidental frequency modulation .....	44
Figure 40 – Test circuit for method 1.....	45
Figure 41 – Test circuit for method 2.....	46
Figure 42 – Circuit modifications for methods 1 and 2.....	47
Figure 43 – Time-domain short-term frequency stability of a typical 5 MHz precision oscillator .....	48
Figure 44 – Radiated interference tests .....	49
Figure 45 – Characteristics of line impedance of stabilizing network .....	50
Figure 46 – Circuit diagram of line impedance of stabilizing network.....	51
Figure 47 – Reflow temperature profile for solderability .....	55
Figure 48 – Reflow temperature profile for resistance to soldering heat .....	56
Table 1 – Measuring sets bandwidth .....	52
Table 2 – Tensile force .....	52
Table 3 – Thrust force.....	53
Table 4 – Bending force.....	53

Table 5 – Torque force..... 54  
Table 6 – Solderability – Test condition, reflow method..... 55  
Table 7 – Resistance to soldering heat – Test condition and severity, reflow method..... 57

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**MEASUREMENT TECHNIQUES OF PIEZOELECTRIC,  
DIELECTRIC AND ELECTROSTATIC OSCILLATORS –****Part 1: Basic methods for the measurement**

## FOREWORD

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

International Standard IEC 62884-1 has been prepared by IEC technical committee 49: Piezoelectric, dielectric and electrostatic devices and associated materials for frequency control, selection and detection.

This bilingual version (2019-08) corresponds to the monolingual English version, published in 2017-06.

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

CDV	Report on voting
49/1187A/CDV	49/1200/RVC

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

The French version of this standard has not been voted upon.

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

A list of all parts in the IEC 62884 series, published under the general title *Measurement techniques of piezoelectric, dielectric and electrostatic oscillators*, can be found on the IEC website.

**IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication 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.**

# MEASUREMENT TECHNIQUES OF PIEZOELECTRIC, DIELECTRIC AND ELECTROSTATIC OSCILLATORS –

## Part 1: Basic methods for the measurement

### 1 Scope

This part of IEC 62884 specifies the measurement techniques for piezoelectric, dielectric and electrostatic oscillators, including Dielectric Resonator Oscillators (DROs) and oscillators using FBAR (hereinafter referred to as "Oscillator").

NOTE Dielectric Resonator Oscillators (DROs) and oscillators using FBAR are under consideration.

### 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 60027 (all parts), *Letter symbols to be used in electrical technology*

IEC 60050-561, *International electrotechnical vocabulary – Part 561: Piezoelectric, dielectric and electrostatic devices and associated materials for frequency control, selection and detection*. Available at <http://www.electropedia.org>

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

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

IEC 60068-2-2, *Environmental testing – Part 2-2: Tests – Test B: Dry heat*

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

IEC 60068-2-7, *Basic environmental testing procedures – Part 2-7: Tests – Test Ga and guidance: Acceleration, steady state*

IEC 60068-2-10:2005, *Environmental testing – Part 2-10: Tests – Test J and guidance: Mould growth*

IEC 60068-2-13, *Basic environmental testing procedures – Part 2-13: Tests – Test M: Low air pressure*

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

IEC 60068-2-17:1994, *Basic environmental testing procedures – Part 2-17: Tests – Test Q: Sealing*

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

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



IEC 60068-2-27, *Environmental testing – Part 2-27: Tests – Test Ea and guidance: Shock*

IEC 60068-2-30, *Environmental testing – Part 2-30: Tests – Test Db: Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle)*

IEC 60068-2-31, *Environmental testing – Part 2-31: Tests – Test Ec: Rough handling shocks, primarily for equipment-type specimens*

IEC 60068-2-45, *Basic environmental testing procedures – Part 2-45: Tests – Test XA and guidance: Immersion in cleaning solvents*

IEC 60068-2-52, *Environmental testing – Part 2-52: Tests – Test Kb: Salt mist, cyclic (sodium, chloride solution)*

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 60068-2-64, *Environmental testing – Part 2-64: Tests – Test Fh: Vibration, broadband random and guidance*

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

IEC 60469, *Transitions, pulses and related waveforms – Terms, definitions and algorithms*

IEC 60617, *Graphical symbols for diagrams*. Available at <http://std.iec.ch/iec60617>

IEC 60679-1:2017, *Piezoelectric, dielectric and electrostatic oscillators of assessed quality – Part 1: Generic specification*

ISO 80000-1, *Quantities and units – Part 1: General*

Where any discrepancies occur for any reason, documents shall rank in the following order of precedence:

- detail specification;
- sectional specification;
- generic specification;
- any other international documents (for example of the IEC) to which reference is made.

The same order of precedence shall apply to equivalent national documents.

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	66
1 Domaine d'application .....	68
2 Références normatives .....	68
3 Termes et définitions .....	70
3.1 Généralités .....	70
3.2 Termes et définitions .....	70
4 Procédures d'essai et de mesure .....	70
4.1 Généralités .....	70
4.2 Conditions d'essai et de mesure .....	70
4.2.1 Conditions normalisées d'essai .....	70
4.2.2 Conditions d'équilibre .....	71
4.2.3 Conditions de débit d'air pour les essais de température .....	71
4.2.4 Alimentations électriques .....	71
4.2.5 Précision du mesurage .....	71
4.2.6 Précautions .....	71
4.2.7 Autres méthodes d'essai .....	72
4.3 Examen visuel .....	72
4.3.1 Généralités .....	72
4.3.2 Essai visuel A .....	72
4.3.3 Essai visuel B .....	72
4.3.4 Essai visuel C .....	72
4.4 Dimensions procédures de dimensionnement .....	72
4.4.1 Dimensions – Essai A .....	72
4.4.2 Dimensions – Essai B .....	72
4.5 Procédures d'essai électrique .....	72
4.5.1 Résistance d'isolement .....	72
4.5.2 Résistance à la tension .....	73
4.5.3 Puissance d'entrée .....	73
4.5.4 Fréquence de sortie .....	75
4.5.5 Caractéristiques de fréquence/température .....	76
4.5.6 Coefficient fréquence/charge .....	77
4.5.7 Coefficient fréquence/tension .....	78
4.5.8 Stabilité de fréquence avec transitoire thermique .....	78
4.5.9 Démarrage de l'oscillation .....	79
4.5.10 Temps de stabilisation .....	83
4.5.11 Plage d'ajustage de la fréquence .....	84
4.5.12 Caractéristiques de retour du spot .....	84
4.5.13 Tension de sortie (sinusoïdale) de l'oscillateur .....	85
4.5.14 Tension de sortie (forme d'onde d'impulsion) de l'oscillateur .....	85
4.5.15 Forme d'onde de sortie de l'oscillateur (sinusoïdale) .....	86
4.5.16 Forme d'onde de sortie de l'oscillateur (impulsion) .....	89
4.5.17 Puissance de sortie de l'oscillateur (sinusoïdale) .....	89
4.5.18 Impédance de sortie de l'oscillateur (sinusoïdale) .....	89
4.5.19 Couplage entre sorties .....	90
4.5.20 Efficacité de coupure des oscillateurs à porte .....	90
4.5.21 Caractéristiques de sortie 3 états .....	91
4.5.22 Caractéristiques de modulation d'amplitude .....	93

4.5.23	Caractéristiques de modulation de fréquence .....	98
4.5.24	Réponse parasite .....	102
4.5.25	Bruit de phase .....	103
4.5.26	Bruit de phase – vibrations .....	104
4.5.27	Bruit de phase – acoustique .....	104
4.5.28	Piédestal de bruit.....	104
4.5.29	Pureté spectrale .....	106
4.5.30	Modulation de fréquence résiduelle .....	106
4.5.31	Fluctuations relatives de la fréquence efficace.....	107
4.5.32	Interférences électromagnétiques (rayonnées) .....	111
4.6	Procédures d'essai mécanique et environnemental .....	115
4.6.1	Robustesse des terminaisons (destructive).....	115
4.6.2	Essai d'étanchéité (non destructif).....	117
4.6.3	Brasage (soudabilité et résistance à la chaleur de brasage) (destructif).....	117
4.6.4	Variation rapide de température: choc sévère par immersion dans du liquide (non destructif) .....	120
4.6.5	Variations rapides de température: choc thermique dans l'air (non destructif) .....	120
4.6.6	Secousses (destructif) .....	120
4.6.7	Vibrations (destructif) .....	121
4.6.8	Chocs (destructif) .....	122
4.6.9	Chute libre (destructif) .....	122
4.6.10	Accélération constante (non destructif) .....	122
4.6.11	Accélération – 2g renversement.....	122
4.6.12	Bruit acoustique.....	122
4.6.13	Basse pression atmosphérique (non destructif).....	122
4.6.14	Chaleur sèche (non destructif).....	122
4.6.15	Chaleur humide, essai cyclique (destructif).....	123
4.6.16	Froid (non destructif) .....	123
4.6.17	Séquence climatique (destructif).....	123
4.6.18	Essai continu de chaleur humide (destructif).....	123
4.6.19	Cycle brouillard salin (destructif).....	123
4.6.20	Moisissures (non destructif).....	123
4.6.21	Immersion dans les solvants de nettoyage (non destructif) .....	123
4.6.22	Durcissement aux rayonnements .....	123
	Bibliographie.....	124
	Figure 1 – Circuits d'essai pour les mesurages de la résistance d'isolement .....	73
	Figure 2 – Circuit d'essai de résistance à la tension.....	73
	Figure 3 – Circuit d'essai pour le mesurage de la puissance d'entrée de l'oscillateur .....	74
	Figure 4 – Circuit d'essai pour le mesurage de la puissance d'entrée de l'étuve et de l'oscillateur .....	74
	Figure 5 – Circuit d'essai pour le mesurage de la fréquence de sortie, méthode 1 .....	75
	Figure 6 – Circuit d'essai pour le mesurage de la fréquence de sortie, méthode 2 .....	76
	Figure 7 – Circuit d'essai pour le mesurage des caractéristiques de fréquence/température.....	77
	Figure 8 – Comportement transitoire thermique d'un oscillateur classique.....	79
	Figure 9 – Circuit de principe de l'oscillateur.....	80

Figure 10 – Circuit d’essai pour comportement de démarrage et mesurage du temps de démarrage .....	81
Figure 11 – Comportement de démarrage typique avec l’augmentation de la tension d’alimentation .....	81
Figure 12 – Définition du temps de démarrage .....	83
Figure 13 – Forme d’onde de la tension d’alimentation pour le mesurage périodique de $t_{SU}$ .....	83
Figure 14 – Caractéristique typique du temps de stabilisation d’un oscillateur .....	84
Figure 15 – Exemple de caractéristique de retour du spot .....	85
Figure 16 – Circuit d’essai pour le mesurage de la tension de sortie .....	85
Figure 17 – Circuit d’essai pour le mesurage des tensions de sortie pulsées .....	86
Figure 18 – Caractéristiques d’une forme d’onde de sortie .....	86
Figure 19 – Circuit d’essai pour le mesurage de distorsion harmonique .....	87
Figure 20 – Formes d’ondes de sortie quasi sinusoïdales .....	87
Figure 21 – Spectre de fréquence avec distorsion harmonique .....	88
Figure 22 – Circuit d’essai pour déterminer l’isolation entre les accès de sortie .....	90
Figure 23 – Circuit d’essai pour mesurer l’efficacité de coupure de l’oscillateur à porte .....	91
Figure 24 – Circuit d’essai pour courant de sortie en mode 3 états non validé .....	92
Figure 25 – Circuit d’essai pour les temps de déclenchement de sortie – 3 états .....	92
Figure 26 – Circuit d’essai pour la mesure de l’indice de modulation .....	93
Figure 27 – Forme d’onde de modulation pour le calcul de l’indice .....	93
Figure 28 – Échelle logarithmique d’amplitude du signal .....	94
Figure 29 – Circuit d’essai pour déterminer la sensibilité de modulation d’amplitude .....	95
Figure 30 – Spectre de fréquence de la distorsion de modulation d’amplitude .....	96
Figure 31 – Circuit d’essai pour déterminer la modulation d’impulsions en amplitude .....	97
Figure 32 – Caractéristiques de modulation d’impulsions .....	97
Figure 33 – Circuit d’essai pour déterminer l’impédance d’entrée de modulation .....	98
Figure 34 – Circuit d’essai pour le mesurage de l’écart de modulation de fréquence .....	99
Figure 35 – Circuit d’essai pour le mesurage de la sensibilité de modulation de fréquence .....	101
Figure 36 – Circuit d’essai pour le mesurage de la distorsion de modulation de fréquence .....	102
Figure 37 – Circuit d’essai pour le mesurage du bruit de phase à une seule bande latérale .....	103
Figure 38 – Spectre de piédestal de bruit classique .....	105
Figure 39 – Circuit d’essai pour le mesurage de la modulation de fréquence résiduelle.....	107
Figure 40 – Circuit d’essai pour la méthode 1 .....	108
Figure 41 – Circuit d’essai pour la méthode 2 .....	109
Figure 42 – Modifications de circuit pour la méthode 1 et la méthode 2.....	110
Figure 43 – Stabilité de fréquence à court terme dans le domaine temporel d’un oscillateur de précision de 5 MHz classique.....	111
Figure 44 – Essais d’interférences rayonnées .....	112
Figure 45 – Caractéristiques de l’impédance de ligne du réseau stabilisateur .....	113
Figure 46 – Schéma des circuits de l’impédance de ligne du réseau stabilisateur .....	114
Figure 47 – Profil de température de refusion pour la soudabilité.....	118

Figure 48 – Profil de température de refusion pour la résistance à la chaleur de brasage .....	119
Tableau 1 – Largeur de bande des dispositifs de mesure.....	115
Tableau 2 – Force de traction .....	115
Tableau 3 – Force de poussée.....	116
Tableau 4 – Force de flexion.....	116
Tableau 5 – Force de couple.....	117
Tableau 6 – Soudabilité – Condition d'essai, méthode par refusion.....	118
Tableau 7 – Résistance à la chaleur de brasage – Condition d'essai et sévérité de la méthode par refusion .....	120

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

---

### TECHNIQUES DE MESURE DES OSCILLATEURS PIÉZOÉLECTRIQUES, DIÉLECTRIQUES ET ÉLECTROSTATIQUES –

#### Partie 1: Méthodes fondamentales pour le mesurage

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

La Norme internationale IEC 62884-1 a été élaborée par le comité d'études 49 de l'IEC: Dispositifs piézoélectriques, diélectriques et électrostatiques et matériaux associés pour la détection, le choix et la commande de la fréquence.

La présente version bilingue (2019-08) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2017-06.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 49/1187A/CDV et 49/1200/RVC.

Le rapport de vote 49/1200/RVC 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.

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62884, publiées sous le titre général *Techniques de mesure des oscillateurs piézoélectriques, diélectriques et électrostatiques*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

**IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication 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.**

# TECHNIQUES DE MESURE DES OSCILLATEURS PIÉZOÉLECTRIQUES, DIÉLECTRIQUES ET ÉLECTROSTATIQUES –

## Partie 1: Méthodes fondamentales pour le mesurage

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62884 spécifie les techniques de mesure des oscillateurs piézoélectriques, diélectriques et électrostatiques, y compris les oscillateurs à résonateur diélectrique (DRO – Dielectric Resonator Oscillators) et les oscillateurs utilisant des résonateurs et filtres à ondes de volume sur couches minces (FBAR) (ici appelé "Oscillateur").

NOTE Les oscillateurs à résonateur diélectrique (DRO) et les oscillateurs utilisant FBAR sont à l'étude.

### 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 cité en référence s'applique (y compris les amendements).

IEC 60027 (toutes les parties), *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*

IEC 60050-561, *Vocabulaire électrotechnique international (IEV) – Partie 561: Dispositifs piézoélectriques, diélectriques et électrostatiques et matériaux associés pour la détection, le choix et la commande de la fréquence*. Disponible à l'adresse suivante: <http://www.electropedia.org>

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

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

IEC 60068-2-2, *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 60068-2-7, *Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique – Partie 2-7: Essais – Essai Ga et guide: Accélération constante*

IEC 60068-2-10:2005, *Essais d'environnement – Partie 2-10: Essais – Essai J et guide: Moisissures*

IEC 60068-2-13, *Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique – Partie 2-13: Essais – Essai M: Basse pression atmosphérique*

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

IEC 60068-2-17:1994, *Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique – Partie 2-17: Essais – Essai Q: Étanchéité*



IEC 60068-2-20, *Essais d'environnement – Partie 2-20: Essais – Essai T: 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 60068-2-27, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Ea et guide: Chocs*

IEC 60068-2-30, *Essais d'environnement – Partie 2-30: Essais – Essai Db: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 h + 12 h)*

IEC 60068-2-31, *Essais d'environnement – Partie 2-31: Essais – Essai Ec: Choc lié à des manutentions brutales, essai destiné en premier lieu aux matériels*

IEC 60068-2-45, *Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique – Partie 2-45: Essais – Essai XA et guide: Immersion dans les solvants de nettoyage*

IEC 60068-2-52, *Environmental testing – Part 2-52: Tests – Test Kb: Salt mist, cyclic (sodium chloride solution)*

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 60068-2-64, *Essais d'environnement – Partie 2-64: Essais – Essai Fh: Vibrations aléatoires à large bande et guide*

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

IEC 60469, *Transitions, impulsions et formes d'ondes associées – Termes, définitions et algorithmes*

IEC 60617, *Symboles graphiques pour schémas*. Disponible à l'adresse suivante: <http://std.iec.ch/iec60617>

IEC 60679-1:2017, *Piezoelectric, dielectric and electrostatic oscillators of assessed quality – Part 1 : Generic specification*

ISO 80000-1, *Grandeurs et unités – Partie 1: Généralités*

En cas d'incohérence, quelle qu'en soit la raison, les documents doivent être classés dans l'ordre suivant de priorité:

- spécification particulière;
- spécification intermédiaire;
- spécification générique;
- tous les autres documents internationaux (de l'IEC, par exemple) cités en référence.

Le même ordre de priorité doit s'appliquer aux documents nationaux équivalents.