

NORME INTERNATIONALE

Techniques des essais à haute intensité - Définitions et exigences relatives aux courants d'essai et systèmes de mesure

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2026 IEC, Geneva, Switzerland

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Secretariat
3, rue de Varembé
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
www.iec.ch

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études, ...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et une fois par mois par email.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications, symboles graphiques et le glossaire. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 500 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 25 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	8
1 Domaine d'application	10
2 Références normatives	10
3 Termes et définitions	10
3.1 Systèmes de mesure	11
3.2 Constituants d'un système de mesure	12
3.3 Coefficients de conversion	13
3.4 Caractéristiques assignées	14
3.5 Termes et définitions relatifs au comportement dynamique	15
3.6 Termes relatifs à l'incertitude	16
3.7 Termes et définitions relatifs aux essais sur des systèmes de mesure	18
3.8 Termes et définitions relatifs au courant continu en régime établi	19
3.9 Termes relatifs au courant alternatif en régime établi	19
3.10 Termes et définitions relatifs au courant continu de courte durée	20
3.11 Termes et définitions relatifs au courant alternatif de courte durée	21
3.12 Termes et définitions relatifs aux courants de choc	22
4 Procédures de qualification et d'utilisation d'un système de mesure	28
4.1 Principes généraux	28
4.2 Calendrier des essais de détermination des caractéristiques	28
4.3 Calendrier des contrôles des caractéristiques	29
4.4 Exigences applicables au recueil de caractéristiques	29
4.4.1 Contenu du recueil de caractéristiques	29
4.4.2 Exceptions	29
4.5 Conditions de fonctionnement	30
4.6 Incertitude	30
5 Essais et exigences d'essai pour un système de mesure approuvé	31
5.1 Exigences générales	31
5.2 Étalonnage – Détermination du coefficient de conversion	32
5.2.1 Étalonnage d'un système de mesure par comparaison avec un système de mesure de référence (méthode à privilégier)	32
5.2.2 Détermination du coefficient de conversion d'un système de mesure à partir de ceux de ses constituants (méthode alternative)	36
5.3 Essai de linéarité en plus de la comparaison sur une plage limitée de courants	37
5.3.1 Application	37
5.3.2 Autres méthodes dans l'ordre de pertinence	38
5.4 Comportement dynamique	38
5.4.1 Généralités	38
5.4.2 Détermination de la réponse amplitude-fréquence des systèmes de mesure en courant alternatif	38
5.4.3 Méthode de référence pour les systèmes de mesure des courants de choc	39
5.5 Stabilité à court terme	39
5.5.1 Méthode	39
5.5.2 Courant en régime établi	40
5.5.3 Courant de choc et courant de courte durée	41
5.5.4 Courants périodiques de choc et de courte durée	42

5.6	Stabilité à long terme	43
5.7	Effet de la température ambiante	44
5.8	Effet des trajets de courant voisins	44
5.9	Effet du logiciel	47
5.10	Calcul de l'incertitude.....	48
5.10.1	Généralités	48
5.10.2	Incertaince d'étalonnage	48
5.10.3	Incertaince de mesure en utilisant un système de mesure approuvé.....	49
5.11	Calcul de l'incertitude de mesure des paramètres de temps (courants de choc uniquement)	50
5.11.1	Généralités	50
5.11.2	Incertaince d'étalonnage des paramètres de temps	50
5.11.3	Incertaince de mesure des paramètres de temps en utilisant un système de mesure approuvé	52
5.12	Essai de perturbations	53
5.12.1	Application.....	53
5.12.2	Shunts de conversion de courant et transformateurs de courant avec fer.....	53
5.12.3	Systèmes de mesure inductifs sans fer (bobines de Rogowski).....	55
5.13	Essais de tenue	56
5.13.1	Essais de tension de tenue	56
5.13.2	Essais de courant de tenue	56
6	Courant continu en régime établi	56
6.1	Application.....	56
6.2	Courant d'essai.....	56
6.2.1	Exigences.....	56
6.2.2	Tolérances	57
6.3	Mesure du courant d'essai	57
6.3.1	Exigences pour un système de mesure approuvé	57
6.3.2	Contributions à l'incertitude	57
6.3.3	Comportement dynamique	57
6.3.4	Étalonnages et essais sur un système de mesure approuvé	57
6.3.5	Contrôle des caractéristiques	58
6.4	Mesure de l'amplitude de l'ondulation	58
6.4.1	Exigences pour un système de mesure approuvé	58
6.4.2	Contributions à l'incertitude	59
6.4.3	Comportement dynamique pour l'ondulation	59
6.4.4	Étalonnages et essais sur un système de mesure approuvé du courant ondulatoire	59
6.4.5	Mesure du coefficient de conversion à la fréquence d'ondulation	60
6.4.6	Contrôle des caractéristiques du système de mesure de courant ondulatoire	60
6.5	Procédures d'essai	60
7	Courant alternatif en régime établi.....	60
7.1	Application.....	60
7.2	Courant d'essai.....	61
7.2.1	Exigences.....	61
7.2.2	Tolérances	61

7.3	Mesure du courant d'essai	61
7.3.1	Exigences pour un système de mesure approuvé	61
7.3.2	Contributions à l'incertitude	61
7.3.3	Comportement dynamique	62
7.3.4	Étalonnages et essais sur un système de mesure approuvé	64
7.3.5	Contrôle des caractéristiques	64
7.4	Procédures d'essai	65
8	Courant continu de courte durée	65
8.1	Application	65
8.2	Courants d'essai	65
8.2.1	Exigences relatives au courant d'essai	65
8.2.2	Tolérances	65
8.3	Mesure du courant d'essai	66
8.3.1	Exigences pour un système de mesure approuvé	66
8.3.2	Contributions à l'incertitude	66
8.3.3	Comportement dynamique	66
8.3.4	Étalonnages et essais sur un système de mesure approuvé	67
8.3.5	Contrôle des caractéristiques	68
8.3.6	Essai de linéarité	68
8.4	Procédures d'essai	68
9	Courant alternatif de courte durée	68
9.1	Application	68
9.2	Courant d'essai	69
9.2.1	Exigences relatives au courant d'essai	69
9.2.2	Tolérances	69
9.3	Mesure du courant d'essai	70
9.3.1	Exigences pour un système de mesure approuvé	70
9.3.2	Contributions à l'incertitude	70
9.3.3	Comportement dynamique	70
9.3.4	Étalonnages et essais sur un système de mesure approuvé	72
9.3.5	Contrôle des caractéristiques	73
9.3.6	Essai de linéarité	73
9.3.7	Essai de perturbations	73
9.4	Procédures d'essai	73
10	Courants de choc	74
10.1	Application	74
10.2	Courant d'essai	74
10.2.1	Généralités	74
10.2.2	Tolérances	74
10.3	Mesure du courant d'essai	75
10.3.1	Exigences pour un système de mesure approuvé	75
10.3.2	Contributions à l'incertitude	75
10.3.3	Comportement dynamique	76
10.3.4	Étalonnages et essais sur un système de mesure approuvé	77
10.3.5	Contrôle des caractéristiques	78
10.4	Procédures d'essai	79

11	Mesure du courant lors d'essais diélectriques à haute tension	79
11.1	Application	79
11.2	Courant d'essai	79
11.3	Mesure du courant d'essai	79
11.3.1	Exigences pour un système de mesure approuvé	79
11.3.2	Contributions à l'incertitude	80
11.3.3	Comportement dynamique	80
11.3.4	Étalonnages et essais sur un système de mesure approuvé	80
11.3.5	Contrôle des caractéristiques	81
11.3.6	Essai de linéarité	81
11.3.7	Essai de perturbations	81
11.4	Procédures d'essai	81
12	Systèmes de mesure de référence.....	81
12.1	Généralités	81
12.2	Intervalle entre étalonnages successifs de systèmes de mesure de référence	81
Annexe A	(informative) Incertitude de mesure.....	82
A.1	Généralités	82
A.2	Fonction modèle	82
A.3	Évaluation de type A de l'incertitude type.....	83
A.4	Évaluation de type B de l'incertitude type.....	84
A.5	Incertitude type composée	86
A.6	Incertitude élargie	87
A.7	Degrés de liberté réels.....	87
A.8	Bilan d'incertitude	88
A.9	Expression du résultat de mesure	88
Annexe B	(informative) Exemples de calcul de l'incertitude dans les mesures à haute intensité.....	90
B.1	Généralités	90
B.2	Exemple 1: Étalonnage du coefficient de conversion d'un système de mesure en courant alternatif (méthode comparative ou méthode du système de référence)	90
B.3	Exemple 2: Incertitude élargie de mesure en utilisant un système de mesure approuvé	94
B.4	Exemple 3: Coefficient de conversion en cas d'utilisation d'un système de mesure à haute intensité approuvé (méthode des constituants)	96
Annexe C	(informative) Génération de l'échelon de courant	100
Annexe D	(informative) Méthode de convolution pour l'estimation du comportement dynamique à partir des mesures des réponses indicielles	102
D.1	Généralités	102
D.2	Méthode de convolution	102
D.3	Procédure pour effectuer le calcul de convolution	103
D.4	Contributions à l'incertitude.....	104
D.5	Explication des erreurs calculées des paramètres de choc.....	105
D.5.1	Erreurs sur l'amplitude de crête	105
D.5.2	Erreur sur la durée de front.....	105
D.5.3	Erreur sur la durée jusqu'à mi-valeur	105

Annexe E (informative) Contraintes liées à certaines formes d'ondes.....	106
Annexe F (informative) Échauffement des résistances de mesure.....	108
Annexe G (informative) Détermination des valeurs efficaces d'un courant alternatif de courte durée	109
G.1 Caractérisation générale d'un courant alternatif de courte durée	109
G.2 Valeur efficace vraie	110
G.3 Composante alternative symétrique (valeur efficace)	111
G.4 Méthode numérique d'obtention de la valeur efficace vraie par la règle du trapèze	111
G.5 Valeur efficace conventionnelle de la composante alternative	112
G.6 Valeur efficace conventionnelle d'un courant d'arc	114
G.7 Valeur efficace équivalente d'un courant de courte durée pendant un court-circuit d'une durée donnée	115
G.8 Détermination de l'angle d'impédance à partir du facteur κ	116
G.9 Détermination de l'angle d'impédance au moyen du déphasage entre le courant et la tension	117
Annexe H (informative) Exemples de normes IEC relatives aux essais à haute intensité.....	119
Bibliographie.....	121
Figure 1 – Réponse amplitude-fréquence pour des exemples de fréquences limites ($f_1; f_2$).....	15
Figure 2 – Exemple de courant continu de courte durée.....	20
Figure 3 – Courant de choc exponentiel.....	23
Figure 4 – Courant de choc exponentiel – Oscillations sur la queue.....	24
Figure 5 – Courant de choc – Rectangulaire, lisse	25
Figure 6 – Courant de choc – Rectangulaire avec oscillations.....	25
Figure 7 – Étalonnage par comparaison sur toute la plage de mesures attribuée, $h = 5$	34
Figure 8 – Contributions à l'incertitude pour les étalonnages sur cinq niveaux de courant	34
Figure 9 – Combinaison de l'étalonnage et de l'essai de linéarité.....	36
Figure 10 – Essai de linéarité dans la plage étendue de courants	37
Figure 11 – Essai de stabilité à court terme pour un courant en régime établi	41
Figure 12 – Essai de stabilité à court terme pour un courant de choc et un courant de courte durée	42
Figure 13 – Essai de stabilité à court terme pour des courants périodiques de choc et de courte durée	43
Figure 14 – Circuit d'essai de l'effet du trajet de courant voisin pour des shunts de conversion de courant et des transformateurs de courant avec fer.....	46
Figure 15 – Circuit d'essai de l'effet du trajet de courant voisin pour des systèmes de mesure inductifs sans fer (bobines de Rogowski).....	47
Figure 16 – Schéma de principe du circuit d'essai de perturbations	54
Figure 17 – Essai de perturbations réalisé sur le système de mesure $i_1(t)$ fondé sur un shunt de conversion de courant ou un transformateur de courant avec fer dans un montage d'essai en court-circuit triphasé type	54
Figure 18 – Circuit d'essai de perturbations pour systèmes inductifs sans fer (bobines de Rogowski).....	55

Figure 19 – Réponse amplitude-fréquence normalisée acceptable d'un système de mesure en courant alternatif pour une fréquence fondamentale unique f_{nom}	62
Figure 20 – Réponse amplitude-fréquence normalisée acceptable d'un système de mesure en courant alternatif pour une plage de fréquences fondamentales f_{nom1} à f_{nom2}	63
Figure 21 – Exemple de courant alternatif de courte durée	69
Figure A.1 – Loi normale $p(x)$ d'une variable aléatoire continue x	89
Figure A.2 – Loi de probabilité rectangulaire $p(x)$	89
Figure B.1 – Comparaison entre le système en cours d'étalonnage X et le système de référence N.....	90
Figure C.1 – Circuit de génération d'échelon de courant au moyen d'un câble coaxial	100
Figure C.2 – Circuit de génération d'échelon de courant au moyen d'un condensateur	101
Figure E.1 – Paramètres de temps atteignables (zone ombrée) pour une impulsion de courant de 8/20 μs	107
Figure G.1 – Circuit équivalent d'essai de court-circuit.....	109
Figure G.2 – Composante alternative symétrique d'un courant alternatif de court-circuit	111
Figure G.3 – Évaluation numérique de la valeur efficace démontrant à la fois le courant instantané et le carré du courant instantané	112
Figure G.4 – Méthode des trois crêtes	113
Figure G.5 – Évaluation de la valeur efficace conventionnelle d'un courant d'arc par la méthode des trois crêtes.....	114
Figure G.6 – Évaluation de la valeur efficace équivalente d'un courant de courte durée au cours d'un essai de court-circuit.....	115
Figure G.7 – Relation entre le facteur κ et le facteur de puissance $\cos(\varphi)$	117
Figure G.8 – Déphasage fondé sur un circuit ohmique-inductif.....	117
Tableau 1 – Essais exigés pour le courant continu en régime établi.....	57
Tableau 2 – Essais exigés pour le courant ondulatoire.....	59
Tableau 3 – Essais exigés pour le courant alternatif en régime établi	64
Tableau 4 – Exigences de tolérance applicables aux paramètres d'essai de courant continu de courte durée	66
Tableau 5 – Essais exigés pour un courant continu de courte durée	67
Tableau 6 – Exigences de tolérance applicables aux paramètres d'essai de courant alternatif de courte durée	69
Tableau 7 – Liste des essais types réalisés dans un laboratoire d'essai à haute intensité et plage de fréquences minimales exigée du système de mesure	71
Tableau 8 – Exigences de tolérance applicables au coefficient de conversion.....	71
Tableau 9 – Essais exigés pour un courant alternatif de courte durée	72
Tableau 10 – Exemples de types de courants de choc exponentiels	74
Tableau 11 – Exigences de tolérance applicables au courant de choc exponentiel.....	74
Tableau 12 – Exigences de tolérance applicables au courant de choc rectangulaire	75
Tableau 13 – Essais exigés pour le courant de choc	77
Tableau 14 – Essais exigés pour le courant de choc dans le cadre d'essais diélectriques à haute tension	80
Tableau A.1 – Facteur d'élargissement k pour les degrés de liberté réels ν_{eff} ($p = 95\%$).....	88

Tableau A.2 – Schéma d'un bilan d'incertitude	88
Tableau B.1 – Résultat de la mesure comparative	92
Tableau B.2 – Résultat de la mesure comparative	93
Tableau B.3 – Bilan d'incertitude d'étalonnage du coefficient de conversion F_X	93
Tableau B.4 – Résultat de l'essai de linéarité.....	95
Tableau B.5 – Bilan d'incertitude du coefficient de conversion $F_{X,mes}$	96
Tableau B.6 – Bilan d'incertitude du coefficient de conversion attribué F	98
Tableau H.1 – Liste d'essais types utilisant un courant alternatif de courte durée	119
Tableau H.2 – Liste d'essais types utilisant un courant de choc exponentiel	119
Tableau H.3 – Liste d'essais types utilisant un courant de choc rectangulaire	120

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

Techniques des essais à haute intensité - Définitions et exigences relatives aux courants d'essai et systèmes de mesure

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique 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'IEC attire l'attention sur le fait que la mise en œuvre du présent document peut impliquer l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'IEC ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de propriété revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'IEC n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse <https://patents.iec.ch>. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'IEC 62475 a été établie par le comité d'études 42 de l'IEC: Techniques d'essais à haute tension et/ou à fort courant. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2010. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) des erreurs mineures dans l'édition 1 ont été corrigées;
- b) les termes et définitions ont été modifiés afin de refléter au mieux l'IEC 60060-2:2025 et la [SOURCE] correspondante leur a été attribuée;
- c) les termes et définitions qui, dans l'édition 1, figuraient dans d'autres articles que l'Article 3 ont été déplacés à l'Article 3;
- d) l'Article B.4 de l'Annexe B a été modifié pour fournir un exemple de calcul de l'incertitude pour l'utilisation d'un système de mesure approuvé;
- e) l'Article C.2 a été supprimé, car les définitions qui y figuraient ne sont pas mentionnées, à l'exception de l'origine de l'échelon, qui est utilisée à l'Annexe D; les informations applicables ont été ajoutées à l'Annexe D sous la Note 1;
- f) l'Article G.8 de l'Annexe G a été modifié pour remplacer "le facteur de crête" par "un facteur". Les textes ont été clarifiés. Les équations relatives à la relation entre le facteur κ et $\cos \phi$ ont été développées sous une forme simplifiée;
- g) l'Article G.9 a été ajouté à l'Annexe G.

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

Projet	Rapport de vote
42/472/FDIS	42/475/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.

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/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. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé, ou
- révisé.

1 Domaine d'application

Le présent document s'applique aux essais et mesures à haute intensité sur des matériels haute et basse tensions. Il couvre les essais à haute intensité en courant continu et courant alternatif en régime établi et de courte durée, ainsi que des essais de courant de choc. De manière générale, le présent document prend en compte des courants de plus de 100 A, même si des courants d'intensité moindre peuvent être rencontrés lors des essais.

NOTE Le présent document couvre également la détection de défauts, par exemple dans le cadre d'essais aux chocs de foudre.

Le présent document:

- définit les termes utilisés;
- définit les paramètres et leurs tolérances;
- décrit des méthodes d'estimation des incertitudes de mesures à haute intensité;
- détermine les exigences applicables à un système de mesure complet;
- décrit les méthodes à utiliser pour qualifier un système de mesure et pour en contrôler les différents constituants;
- décrit la procédure permettant à l'utilisateur de démontrer qu'un système de mesure respecte les exigences du présent document, y compris les limites établies pour l'incertitude de mesure.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte 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).

NOTE D'autres références normatives relatives aux sujets traités dans le présent document sont donnés dans la bibliographie.

Guide 98-3:2008 de l'ISO/IEC, *Incertitude de mesure - Partie 3: Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (GUM:1995)*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>

3.1 Systèmes de mesure

3.1.1

système de mesure

ensemble complet de dispositifs appropriés pour effectuer des mesurages d'une grandeur à mesurer

Note 1 à l'article: Un système de mesure à haute intensité comprend généralement les constituants suivants:

- un dispositif de conversion équipé soit de bornes pour raccorder le dispositif au circuit, soit d'un couplage approprié au circuit, et les connexions à la terre;
- un ou plusieurs systèmes de transmission qui connectent les bornes de sortie du dispositif de conversion à l'instrument ou aux instruments de mesure avec les impédances ou réseaux d'atténuation, de terminaison et d'adaptation;
- un ou plusieurs instruments de mesure avec toute connexion à la source d'alimentation. Les systèmes de mesure qui ne comprennent que certains des constituants mentionnés ci-dessus ou qui sont fondés sur des principes de mesure non classiques sont acceptables s'ils satisfont aux exigences relatives à l'incertitude spécifiées dans le présent document;
- et, dans certains cas, le système de mesure peut inclure un logiciel pour calculer le mesurande.

Note 2 à l'article: L'environnement dans lequel fonctionne un système de mesure, ses distances d'isolement par rapport aux structures sous tension, conductrices et mises à la terre, et la présence de champs électromagnétiques peuvent avoir un effet significatif sur le résultat de mesure et son incertitude.

[SOURCE: IEC 60060-2:2025, 3.1.1, modifié – Dans la définition, "un mesurage à haute tension" a été remplacé par "des mesurages d'une grandeur à mesurer"; dans la Note 1 à l'article: "à haute intensité" a été ajouté dans la phrase introductive, les premier et troisième tirets ont été modifiés; dans la Note 2 à l'article, "conductrices" a été ajouté.]

3.1.2

recueil de caractéristiques

enregistrement détaillé, élaboré et tenu à jour par l'utilisateur, qui décrit le système de mesure et contient la preuve que les exigences données dans le présent document ont été respectées

Note 1 à l'article: Cette preuve comporte les résultats de l'essai initial de détermination des caractéristiques ainsi que le calendrier et les résultats de chaque essai de détermination des caractéristiques et chaque contrôle des caractéristiques ultérieurs.

[SOURCE: IEC 60060-2:2025, 3.1.2]

3.1.3

système de mesure approuvé

système de mesure dont la conformité à un ou plusieurs des ensembles d'exigences établis dans l'IEC 62475 a été prouvée

3.1.4

système de mesure de référence

système de mesure dont l'étalonnage fait référence aux étalons de mesure nationaux ou internationaux pertinents, qui a une exactitude et une stabilité suffisantes pour être utilisé pour l'approbation d'autres systèmes par l'exécution de mesurages comparatifs simultanés avec des types de formes d'onde et des plages de courants spécifiques

Note 1 à l'article: Un système de mesure de référence (tenu à jour conformément aux exigences du présent document) peut être utilisé en tant que système de mesure approuvé, mais l'inverse n'est pas vrai.

[SOURCE: IEC 60060-2:2025, 3.1.4, modifié – Dans la définition, "avec son étalonnage effectué conformément aux normes nationales ou internationales de mesure pertinentes" a été remplacé par "dont l'étalonnage fait référence aux étalons de mesure nationaux ou internationaux pertinents" et "tensions" a été remplacé par "courants"].

3.2 Constituants d'un système de mesure

3.2.1

dispositif de conversion

dispositif destiné à convertir la grandeur à mesurer (mesurande) en une grandeur compatible avec l'instrument de mesure

[SOURCE: IEC 60060-2:2025, 3.2.1]

3.2.2

shunt de conversion de courant

résistance pour laquelle la tension est proportionnelle au courant à mesurer

3.2.3

transformateur de courant

transformateur de mesure dans lequel le courant secondaire est, dans les conditions normales d'emploi, pratiquement proportionnel au courant primaire et déphasé par rapport à celui-ci d'un angle approximativement nul pour un sens approprié des connexions

Note 1 à l'article: Les transformateurs de courant sont en général définis pour une fréquence unique, mais certaines conceptions spéciales peuvent utiliser une plage de fréquences étendue.

[SOURCE: IEC 60050-321:1986, 321-02-01, modifié – La Note 1 à l'article a été ajoutée.]

3.2.4

bobine de Rogowski

dispositif de conversion du courant inductif sans fer qui comprend un circuit intégrateur (passif, actif ou numérique)

3.2.5

système de transmission

ensemble de dispositifs qui transfère le signal de sortie d'un dispositif de conversion à un ou plusieurs instruments de mesure

Note 1 à l'article: Un système de transmission consiste en général en un câble coaxial avec ses impédances terminales, mais il peut aussi comporter des atténuateurs, des amplificateurs ou d'autres dispositifs connectés entre le dispositif de conversion et l'instrument ou les instruments de mesure. Par exemple, une liaison optique comporte un émetteur, un câble optique et un récepteur ainsi que des amplificateurs associés.

Note 2 à l'article: Un système de transmission peut être inclus, partiellement ou en totalité, dans le dispositif de conversion ou dans l'instrument de mesure.

Note 3 à l'article: Un système de transmission de données purement numériques n'est pas visé par ce terme.

[SOURCE: IEC 60060-2:2025, 3.2.6, modifié – La Note 3 à l'article a été ajoutée.]

3.2.6

appareil de mesure

instrument de mesure

dispositif destiné à être utilisé pour faire des mesures, seul ou associé à un ou plusieurs dispositifs annexes

[SOURCE: IEC 60050-300:2001, 311-03-01]

3.3 Coefficients de conversion

3.3.1

coefficient de conversion

<d'un système de mesure> coefficient par lequel est multipliée la valeur lue sur l'instrument de mesure pour obtenir la valeur de la grandeur d'entrée du système de mesure complet

Note 1 à l'article: Un système de mesure peut avoir plusieurs coefficients de conversion pour différentes plages de courants, plages de fréquences ou formes d'onde.

Note 2 à l'article: Pour les systèmes de mesure qui affichent directement la valeur de la grandeur d'entrée (c'est-à-dire le coefficient de conversion nominal du système de mesure est égal à l'unité).

[SOURCE: IEC 60060-2:2025, 3.3.1, modifié – Dans la Note 1 à l'article, "différentes plages de mesures, plages de fréquences ou formes d'onde attribuées" a été remplacé par "différentes plages de courants, plages de fréquences ou formes d'onde"; dans la Note 2 à l'article, "c'est-à-dire" et des parenthèses ont été ajoutés.]

3.3.2

coefficient de conversion

<d'un dispositif de conversion> coefficient par lequel est multipliée la grandeur de sortie du dispositif de conversion pour obtenir sa grandeur d'entrée

Note 1 à l'article: Le coefficient de conversion d'un dispositif de conversion peut être sans dimension (par exemple, le rapport d'un transformateur de courant) ou peut avoir des dimensions (par exemple, la valeur d'impédance d'un shunt de conversion de courant).

[SOURCE: IEC 60060-2:2025, 3.3.2, modifié – Dans la Note 1 à l'article, "diviseur" a été remplacé par "transformateur de courant" et "la valeur d'une impédance de conversion de tension" a été remplacé par "la valeur d'impédance d'un shunt de conversion de courant".]

3.3.3

coefficient de conversion

<d'un système de transmission> coefficient par lequel est multipliée la grandeur de sortie d'un système de transmission pour obtenir sa grandeur d'entrée

[SOURCE: IEC 60060-2:2025, 3.3.3]

3.3.4

coefficient de conversion

<d'un instrument de mesure> coefficient par lequel est multipliée la lecture sur l'instrument pour obtenir sa grandeur d'entrée

[SOURCE: IEC 60060-2:2025, 3.3.4]

3.3.5

coefficient de conversion attribué

F

coefficient de conversion d'un système de mesure qui est déterminé lors de l'essai de détermination des caractéristiques le plus récent

Note 1 à l'article: Un système de mesure peut avoir plusieurs coefficients de conversion attribués; il peut avoir par exemple plusieurs plages, chacune avec un coefficient de conversion différent.

[SOURCE: IEC 60060-2:2025, 3.3.5]