

ORGANISATION INTERNATIONALE
DE MÉTROLOGIE LÉGALE



RECOMMANDATION INTERNATIONALE

Instruments de pesage totalisateurs discontinus
à fonctionnement automatique (peseuses totalisatrices à trémie)
Partie 1: Exigences métrologiques et techniques - Essais

Discontinuous totalizing automatic weighing instruments
(totalizing hopper weighers)
Part 1: Metrological and technical requirements - Tests

OIML R 107-1

Édition 1997 (F)

SOMMAIRE

Avant-propos	3
Terminologie (termes et définitions)	4
1 Généralités	10
1.1 Domaine d'application	
1.2 Application	
1.3 Terminologie	
2 Exigences métrologiques	10
2.1 Classes d'exactitude	
2.2 Erreurs maximales tolérées	
2.3 Forme de l'échelon	
2.4 Échelon de totalisation (d_t)	
2.5 Valeur minimale de la charge totalisée minimale (Σ_{\min})	
2.6 Concordance entre les dispositifs indicateurs et imprimeurs	
2.7 Grandeurs d'influence	
3 Exigences techniques	13
3.1 Appropriation à l'utilisation	
3.2 Sécurité de fonctionnement	
3.3 Instruments à dispositifs indicateurs de contrôle	
3.4 Dispositifs indicateurs et imprimeurs de totalisation	
3.5 Dispositifs auxiliaires	
3.6 Scellement	
3.7 Indications signalétiques	
3.8 Marques de vérification	
4 Exigences pour les instruments électroniques	16
4.1 Exigences générales	
4.2 Application des exigences sur les perturbations	
4.3 Exigences fonctionnelles	
4.4 Examen et essais	
5 Contrôles métrologiques	19
5.1 Essai de modèle	
5.2 Vérification primitive	
5.3 Inspection en service	
6 Méthodes d'essai	24
6.1 Instrument de contrôle et étalons d'essai	
6.2 Méthode de vérification séparée	
6.3 Méthode de vérification intégrale	
Annexe A Procédures d'essai pour les instruments de pesage totalisateurs discontinus à fonctionnement automatique	26
A.1 Documentation	
A.2 Comparaison de la construction avec la documentation	
A.3 Examen initial	
A.4 Généralités	
A.5 Programme d'essais	
A.6 Essais de performance métrologique	
A.7 Fonctionnalités supplémentaires	
A.8 Essais de facteurs d'influence et de perturbations	
A.9 Essai de stabilité de la pente	
Bibliographie	50

AVANT-PROPOS

L'Organisation Internationale de Métrologie Légale (OIML) est une organisation intergouvernementale mondiale dont l'objectif premier est d'harmoniser les réglementations et les contrôles métrologiques appliqués par les services nationaux de métrologie, ou organismes apparentés, de ses États Membres.

Les deux principales catégories de publications OIML sont:

- 1) les **Recommandations Internationales (OIML R)**, qui sont des modèles de réglementations fixant les caractéristiques métrologiques d'instruments de mesure et les méthodes et moyens de contrôle de leur conformité; les États Membres de l'OIML doivent mettre ces Recommandations en application dans toute la mesure du possible;
- 2) les **Documents Internationaux (OIML D)**, qui sont de nature informative et destinés à améliorer l'activité des services de métrologie.

Les projets de Recommandations et Documents OIML sont élaborés par des comités techniques ou sous-comités composés d'États Membres. Certaines institutions internationales et régionales y participent aussi sur une base consultative.

Des accords de coopération ont été conclus entre l'OIML et certaines institutions, comme l'ISO et la CEI, pour éviter des prescriptions contradictoires; en conséquence les fabricants et utilisateurs d'instruments de mesure, les laboratoires d'essais, etc. peuvent appliquer simultanément les publications OIML et celles d'autres institutions.

Les Recommandations Internationales et Documents Internationaux sont publiés en français (F) et en anglais (E) et sont périodiquement soumis à révision.

Les publications de l'OIML peuvent être obtenues au siège de l'Organisation:

Bureau International de Métrologie Légale
11, rue Turgot - 75009 Paris - France
Téléphone: 33 (0)1 48 78 12 82 et 42 85 27 11
Fax: 33 (0)1 42 82 17 27

*
* *

La présente publication - référence OIML R 107-1, édition 1997 (F) - a été élaborée par le sous-comité OIML TC 9/SC 2 *Instruments de pesage à fonctionnement automatique*. Elle a été sanctionnée par la Conférence Internationale de Métrologie Légale en 1996 et remplace la version précédente de 1993.

TERMINOLOGIE (termes et définitions)

La terminologie utilisée dans la présente Recommandation est conforme au *Vocabulaire International des Termes Fondamentaux et Généraux de Métrologie* (VIM - édition 1993) et au *Vocabulaire de Métrologie Légale* (VML - édition 1978). De plus, pour les besoins de la présente Recommandation les définitions suivantes s'appliquent.

T.1 Définitions générales

T.1.1 Instrument de pesage

Instrument de mesure servant à déterminer la masse d'une charge en utilisant l'action de la pesanteur.

Suivant leur mode de fonctionnement, les instruments de pesage sont classés en instruments à fonctionnement automatique et en instruments à fonctionnement non automatique.

T.1.2 Instrument de pesage à fonctionnement automatique

Instrument effectuant des pesées sans l'intervention d'un opérateur et selon un programme prédéterminé de processus automatiques caractéristiques de l'instrument.

T.1.3 Instrument de pesage totalisateur discontinu à fonctionnement automatique (peseuse totalisatrice à trémie)

Instrument de pesage à fonctionnement automatique pour peser un produit en vrac en le fractionnant en charges discrètes, en déterminant séquentiellement la masse de chaque charge discrète, en additionnant les résultats de pesage et en retournant les charges discrètes au vrac.

T.1.4 Instrument électronique

Instrument équipé de dispositifs électroniques.

T.1.5 Instrument de contrôle

Instrument de pesage à fonctionnement non automatique utilisé pour déterminer la masse d'un produit servant de charge d'essai pendant les essais matières.

T.2 Construction

Note: Dans la présente Recommandation le terme "dispositif" désigne tout élément assurant par un moyen quelconque l'exécution d'une ou de plusieurs fonctions spécifiques.

T.2.1 Récepteur de charge

Partie de l'instrument destinée à recevoir la charge.

T.2.2 Parties électroniques

T.2.2.1 Dispositif électronique

Dispositif constitué de sous-ensembles électroniques et accomplissant une fonction spécifique. Un dispositif électronique est usuellement fabriqué en tant qu'unité séparée et est susceptible d'être essayé séparément.

T.2.2.2 Sous-ensemble électronique

Partie d'un dispositif électronique constitué de composants électroniques et ayant par elle-même une fonction qui lui est reconnue.

T.2.2.3 Composant électronique

Plus petite entité physique qui utilise la conduction par électrons ou par trous dans les semi-conducteurs, les gaz ou dans le vide.

T.2.3 Dispositif indicateur

Partie de l'instrument qui affiche la valeur d'un résultat de pesage en unités de masse.

T.2.3.1 Dispositif indicateur de totalisation

Partie de l'instrument indiquant la somme des charges consécutives pesées et retournées au vrac.

T.2.3.1.1 Dispositif indicateur de totalisation générale

Partie de l'instrument indiquant la somme de toutes les charges consécutives pesées et retournées au vrac.

T.2.3.1.2 Dispositif indicateur de totalisation partielle

Partie de l'instrument indiquant la somme d'un nombre restreint de charges consécutives et retournées au vrac.

T.2.3.1.3 Dispositif indicateur de totalisation supplémentaire

Dispositif indicateur à échelon supérieur à celui d'un dispositif indicateur de totalisation générale et indiquant la somme des charges consécutives pesées au cours d'une période suffisamment longue.

T.2.3.2 Dispositif indicateur de contrôle

Dispositif indicateur permettant l'utilisation de l'instrument en tant qu'instrument de contrôle pour le pesage de charges discrètes aux fins de contrôle.

T.2.4 Dispositifs auxiliaires

T.2.4.1 Dispositif de mise à zéro

Dispositif utilisé pour mettre à zéro le dispositif indicateur de poids quand le récepteur de charge est vide.

- T.2.4.1.1 Dispositif non automatique de mise à zéro
Dispositif de mise à zéro devant être commandé manuellement.
- T.2.4.1.2 Dispositif semi-automatique de mise à zéro
Dispositif de mise à zéro fonctionnant automatiquement après déclenchement manuel.
- T.2.4.1.3 Dispositif automatique de mise à zéro
Dispositif de mise à zéro fonctionnant automatiquement et sans l'intervention d'un opérateur.
- T.2.4.2 Dispositif imprimeur
Équipement pour imprimer la valeur de chaque charge discrète pesée dans le récepteur de charge, et/ou la somme des charges consécutives pesées et retournées au vrac.
- T.3 Caractéristiques métrologiques
- T.3.1 Échelon
Valeur, exprimée en unités de masse, de la différence entre:
- les valeurs correspondant à deux repères consécutifs d'une échelle analogique, ou
 - deux indications numériques consécutives sur affichage numérique.
- T.3.1.1 Échelon de totalisation (d)
Échelon d'un dispositif indicateur de totalisation générale.
- T.3.1.2 Échelon de contrôle (d)
Échelon sur un dispositif indicateur de contrôle.
- T.3.2 Cycle de pesage
Série d'opérations de pesage comprenant:
- le déversement d'une charge dans le récepteur de charge,
 - une unique opération de pesage, et
 - le retour au vrac d'une charge discrète unique.
- T.3.3 Étendue de pesage en fonctionnement automatique
Étendue de pesage allant de la portée minimale à la portée maximale.
- T.3.3.1 Portée maximale (Max)
Plus grande charge discrète pouvant être pesée automatiquement.
- T.3.3.2 Portée minimale (Min)
Plus petite charge discrète pouvant être pesée automatiquement.

- T.3.3.3 Charge cible
Valeur prédéterminée de la charge dans le récepteur de charge provoquant l'arrêt du déversement à chaque cycle de pesage.
- T.3.4 Charge totalisée minimale (Σ_{\min})
Valeur de la plus petite charge en vrac qui puisse être totalisée sans dépassement de l'erreur maximale tolérée lorsque l'opération automatique est constituée de charges discrètes, chacune à l'intérieur de l'étendue de pesage en fonctionnement automatique.
- T.3.5 Temps de chauffage
Temps écoulé entre le moment où l'instrument est mis sous tension et le moment où il est capable de satisfaire aux exigences.
- T.4 Indications et erreurs
- T.4.1 Mode d'indication
- T.4.1.1 Indication analogique
Indication permettant la détermination d'une position d'équilibre en fractions d'échelon.
- T.4.1.2 Indication numérique
Indication dans laquelle les repères d'échelle forment une suite de chiffres alignés n'autorisant pas d'interpolation en fractions d'échelon.
- T.4.2 Erreurs
- T.4.2.1 Erreur (d'indication)
Indication d'un instrument moins la valeur (conventionnellement) vraie de la masse.
- T.4.2.2 Erreur intrinsèque
Erreur d'un instrument dans les conditions de référence.
- T.4.2.3 Erreur intrinsèque initiale
Erreur intrinsèque d'un instrument telle que déterminée avant d'effectuer les essais de performance et les évaluations de durabilité.
- T.4.2.4 Défaut
Différence entre l'erreur d'indication et l'erreur intrinsèque d'un instrument de pesage.
Note 1: Principalement, un défaut est le résultat d'un changement indésirable de l'information contenue ou transitant dans un instrument électronique.
Note 2: De cette définition il résulte que, dans la présente Recommandation, un "défaut" est une valeur numérique.

T.4.2.5 Défaut significatif

Défaut supérieur à d_r .

Les défauts ci-après ne sont pas considérés comme défauts significatifs:

- défauts provenant de causes simultanées et mutuellement indépendantes dans l'instrument ou son équipement de contrôle;
- défauts rendant impossible l'exécution de tout mesurage;
- défauts transitoires consistant en des variations momentanées des indications qui ne peuvent être interprétées, mémorisées ou transmises en tant que résultat de mesure;
- défauts si importants qu'ils ne peuvent manquer d'être remarqués par les personnes intéressées au mesurage.

T.4.2.6 Stabilité de la pente

Aptitude d'un instrument à maintenir dans des limites spécifiées la différence entre l'indication de poids à la portée maximale et l'indication à zéro tout au long d'une période d'utilisation.

T.4.2.7 Erreur maximale de stabilité de la pente

Erreur de stabilité de la pente supérieure à la moitié de la valeur absolue de l'erreur maximale tolérée applicable à la charge.

T.5 Influences et conditions de référence

T.5.1 Grandeur d'influence

Grandeur ne faisant pas l'objet du mesurage mais influençant la valeur du mesurande ou l'indication de l'instrument.

T.5.1.1 Facteur d'influence

Grandeur d'influence dont la valeur se situe à l'intérieur des conditions assignées de fonctionnement spécifiées pour l'instrument.

T.5.1.2 Perturbation

Grandeur d'influence dont la valeur se situe à l'intérieur des limites spécifiées dans la présente Recommandation Internationale mais en dehors des conditions assignées de fonctionnement de l'instrument.

T.5.2 Conditions assignées de fonctionnement

Conditions d'utilisation fixant les étendues des grandeurs d'influence pour lesquelles les caractéristiques métrologiques sont supposées rester à l'intérieur des limites des erreurs maximales spécifiées.

T.5.3 Conditions de référence

Ensemble de valeurs spécifiées des facteurs d'influence, fixées pour permettre des comparaisons valables entre résultats de mesure.

- T.6 Essais
- T.6.1 Essai matières
Essai effectué sur l'instrument complet utilisant le type de produit destiné à être pesé.
- T.6.2 Essai de simulation
Essai effectué sur un instrument complet ou sur une partie d'instrument au cours duquel une phase quelconque de l'opération de pesage est simulée.
- T.6.3 Essai de performance
Essai permettant de vérifier si l'équipement soumis aux essais (EST) est capable de remplir les fonctions pour lesquelles il est prévu.
- T.6.4 Essai de stabilité de la pente
Essai permettant de vérifier que l'EST est capable de maintenir ses caractéristiques de performance tout au long d'une période d'utilisation.

INSTRUMENTS DE PESAGE TOTALISATEURS DISCONTINUS À FONCTIONNEMENT AUTOMATIQUE (PESEUSES TOTALISATRICES À TRÉMIE)

1 Généralités

1.1 Domaine d'application

La présente Recommandation Internationale spécifie les exigences et les méthodes d'essais pour les instruments de pesage totalisateurs discontinus à fonctionnement automatique (peseuses totalisatrices à trémie), ci-après dénommés "instruments".

Elle a pour but de fournir des exigences et des procédures d'essai normalisées afin d'évaluer les caractéristiques métrologiques et techniques d'un instrument d'une manière uniforme et en assurant leur traçabilité.

1.2 Application

La présente Recommandation concerne les instruments ayant un récepteur de charge en forme de trémie.

La présente Recommandation ne s'applique pas aux instruments des types suivants:

- instruments pour le "pesage en mouvement";
- instruments qui totalisent la charge en vrac par multiplication du poids d'une charge constante prédéterminée par le nombre de cycles de pesage.

1.3 Terminologie

La terminologie donnée aux pages 4–9 doit être considérée comme faisant partie de la présente Recommandation.

2 Exigences métrologiques

2.1 Classes d'exactitude

Les instruments sont répartis en quatre classes d'exactitude comme suit:

0,2 0,5 1 2

2.2 Erreurs maximales tolérées

2.2.1 Pesage en fonctionnement automatique

Les erreurs maximales tolérées pour chaque classe d'exactitude sont les valeurs appropriées du Tableau 1 arrondies à l'échelon de totalisation le plus proche. Les erreurs maximales tolérées s'appliquent aux charges qui ne sont pas inférieures à la charge minimale totalisée (Σ_{\min}).

Tableau 1

Classe d'exactitude	Pourcentage de la masse de la charge totalisée	
	Vérification primitive	En service
0,2	±0,10 %	±0,2 %
0,5	±0,25 %	±0,5 %
1	±0,50 %	±1,0 %
2	±1,00 %	±2,0 %

2.2.2 Grandeurs d'influence

Les erreurs maximales tolérées applicables dans les essais effectués pour évaluer l'effet des grandeurs d'influence sont spécifiées dans le Tableau 2.

Tableau 2

Erreurs maximales tolérées	Charge (m) exprimée en échelons de totalisation
±0,5 d _t	0 ≤ m ≤ 500
±1,0 d _t	500 < m ≤ 2 000
±1,5 d _t	2 000 < m ≤ 10 000

Les indications numériques et les résultats imprimés doivent être corrigés de l'erreur d'arrondissement, et l'erreur doit être déterminée avec une exactitude d'au moins 0,2 d_t.

2.3 Forme de l'échelon

Les échelons des dispositifs indicateurs et imprimeurs doivent être de la forme 1×10^k , 2×10^k ou 5×10^k , "k" étant un nombre entier positif ou négatif ou zéro.

2.4 Échelon de totalisation (d_t)

L'échelon de totalisation doit être:

- non inférieur à 0,01 % de la portée maximale, et
- non supérieur à 0,2 % de la portée maximale.

2.5 Valeur minimale de la charge totalisée minimale (Σ_{\min})

La charge totalisée minimale ne doit pas être inférieure à:

- la valeur de la charge pour laquelle l'erreur maximale tolérée en vérification primitive pour un pesage en fonctionnement automatique est égale à l'échelon de totalisation (d_t), et
- la portée minimale (Min).

Note: Il résulte du premier alinéa ci-dessus que l'erreur maximale tolérée en vérification primitive (emt dans l'exemple ci-après) pour une charge égale à Σ_{\min} ne doit pas être inférieure à d_t .

Par conséquent, d'après le Tableau 1, Σ_{\min} ne doit pas être inférieur à:

- 1 000 $\times d_t$ pour les instruments de classe 0,2
- 400 $\times d_t$ pour les instruments de classe 0,5
- 200 $\times d_t$ pour les instruments de classe 1
- 100 $\times d_t$ pour les instruments de classe 2.

Exemple: Portée maximale = 1 000 kg;
portée minimale = 200 kg;
échelon de totalisation = 0,2 kg (voir 2.4);
classe d'exactitude de l'instrument = 0,5;
 $\Sigma_{\min} \geq 400 \times 0,2 = 80$ kg.
Mais pour satisfaire au second alinéa ci-dessus:
 $\Sigma_{\min} \geq \text{Min} = 200$ kg.

Ainsi, dans cet exemple, la valeur minimale de la charge totalisée minimale est 200 kg.

(Les valeurs utilisées dans cet exemple n'ont pas valeur de modèle.)

2.6 Concordance entre les dispositifs indicateurs et imprimeurs

Pour la même charge, la différence entre les résultats de pesage fournis par deux dispositifs ayant le même échelon doit être comme suit:

- zéro pour les dispositifs indicateurs ou imprimeurs numériques;
- au plus égale à la valeur absolue de l'erreur maximale tolérée pour un pesage en fonctionnement automatique dans le cas de dispositifs analogiques.

2.7 Grandeurs d'influence

2.7.1 Température statique

Les instruments doivent satisfaire aux exigences métrologiques et techniques appropriées aux températures entre -10 °C et $+40$ °C.

Cependant, pour des applications spéciales, les limites de l'étendue de température peuvent être différentes des valeurs ci-dessus à condition que cette étendue ne soit pas inférieure à 30 °C et soit spécifiée dans les indications signalétiques.

Les instruments doivent être contrôlés conformément à l'essai de températures statiques décrit en A.8.3.1.

2.7.2 Alimentation électrique par réseau (AC)

Les instruments alimentés en courant alternatif doivent satisfaire aux exigences métrologiques et techniques appropriées s'ils sont utilisés sous des variations de tension de -15 % à $+10$ % de la valeur marquée sur l'instrument.

Les instruments doivent être contrôlés conformément à l'essai d'alimentation électrique par réseau (AC) en A.8.3.3.

2.7.3 Alimentation électrique par batterie (DC)

Les instruments alimentés en courant continu doivent satisfaire aux exigences métrologiques et techniques appropriées selon 4.3.8.

Les instruments doivent être contrôlés conformément à l'essai d'alimentation électrique par batterie (DC) en A.8.3.4.

3 Exigences techniques

3.1 Appropriation à l'utilisation

Les instruments doivent être conçus pour correspondre au mode de fonctionnement et aux produits pour lesquels ils sont prévus.

3.2 Sécurité de fonctionnement

3.2.1 Déréglage accidentel

Les instruments doivent être construits de telle sorte qu'un déréglage susceptible de perturber leurs performances métrologiques ne puisse normalement pas se produire sans que l'effet en soit facilement détectable.

3.2.2 Vidange du récepteur de charge

La conception du récepteur de charge et le fonctionnement de l'instrument doivent être tels que les résultats de pesage ne soient pas affectés défavorablement par une variation de la quantité de charge restant dans le récepteur de charge après son déchargement au cours d'un cycle de pesage.

3.2.3 Conditions de pesage en fonctionnement automatique

Le fonctionnement automatique doit être interrompu, l'impression doit être neutralisée ou marquée et un signal d'avertissement doit être donné dans les cas suivants:

- a) la portée maximale (Max) a été dépassée de plus de 9 d,
- b) la valeur de la charge à peser et à retourner au vrac est inférieure à la portée minimale (Min), sauf si elle est traitée en tant que dernière charge discrète de la transaction.

3.2.4 Réglages fonctionnels

Il ne doit pas être possible d'effectuer des réglages fonctionnels ni de remettre à zéro les dispositifs indicateurs pendant une opération de pesage en fonctionnement automatique, mis à part la possibilité d'interrompre le cycle de pesage lors de l'essai comme décrit en 6.3.1.

3.2.5 Extraction de la poussière

Le fonctionnement d'un extracteur de poussière ne doit pas affecter le résultat de la mesure.

3.2.6 Dispositif de mise à zéro

Les instruments qui n'effectuent pas de pesage de la tare après chaque déchargement doivent être munis d'un dispositif de mise à zéro.

Un dispositif de verrouillage doit être prévu pour arrêter le fonctionnement automatique si l'indication du zéro varie:

- de $1 d_t$ sur les instruments à dispositif de mise à zéro automatique, ou
- de $0,5 d_t$ sur les instruments à dispositif de mise à zéro semi-automatique ou non automatique.

Un dispositif de mise à zéro doit permettre de régler le zéro à $\pm 0,25$ fois le plus petit échelon de tous les dispositifs indicateurs de l'instrument et avoir une étendue de réglage ne dépassant pas 4 % de la portée maximale.

3.2.7 Utilisation frauduleuse

Les instruments ne doivent pas avoir de caractéristiques susceptibles de faciliter leur utilisation frauduleuse.

3.3 Instruments à dispositifs indicateurs de contrôle

Pour un instrument à dispositif indicateur de contrôle, le récepteur de charge doit pouvoir supporter une quantité de poids étalons en conformité avec le Tableau 3.

Tableau 3

Portée maximale (Max)	Quantité minimale de poids étalons
$\text{Max} \leq 5 \text{ t}$	Max
$5 \text{ t} < \text{Max} \leq 25 \text{ t}$	5 t
$25 \text{ t} < \text{Max} \leq 50 \text{ t}$	20 % Max
$50 \text{ t} < \text{Max}$	10 t

3.4 Dispositifs indicateurs et imprimeurs de totalisation

Les instruments doivent comporter un dispositif indicateur de totalisation générale et peuvent inclure un dispositif indicateur de totalisation supplémentaire, des dispositifs indicateurs de totalisation partielle et des dispositifs imprimeurs.

Sur un instrument équipé d'un dispositif imprimeur, les dispositions suivantes s'appliquent:

- a) il ne doit pas être possible de remettre à zéro le dispositif indicateur de totalisation générale sauf si le dispositif imprimeur transcrit automatiquement le dernier total indiqué avant la remise à zéro;
- b) il doit y avoir une impression automatique du dernier total si le fonctionnement automatique est interrompu et que des réglages de fonctionnement peuvent être effectués.

3.4.1 Qualité de l'indication

Les dispositifs indicateurs et imprimeurs de totalisation doivent permettre une lecture fiable, simple et non ambiguë des résultats par simple juxtaposition et doivent porter le nom ou le symbole de l'unité de masse appropriée.

3.4.2 Échelon

A l'exception des dispositifs indicateurs de totalisation supplémentaires, les échelons de tous les dispositifs indicateurs de totalisation doivent être les mêmes.

3.4.3 Dispositifs indicateurs de totalisation supplémentaires

L'échelon d'un dispositif indicateur de totalisation supplémentaire doit être au moins égal à dix fois l'échelon de totalisation indiqué dans les indications signalétiques.

3.4.4 Dispositifs indicateurs combinés

Deux ou plusieurs types de dispositifs indicateurs peuvent être combinés de telle sorte que l'affichage désiré soit disponible sur commande, sous réserve qu'il soit clairement identifié.

3.5 Dispositifs auxiliaires

Les dispositifs auxiliaires ne doivent pas affecter la (les) totalisations(s) indiquée(s) représentant une charge en vrac pour une transaction.

3.6 Scellement

Les éléments qui ne sont pas destinés à être réglés ou démontés par l'utilisateur doivent être munis de dispositifs de scellement ou être enfermés. S'ils sont enfermés, il doit être possible de sceller la fermeture.

3.7 Indications signalétiques

Les instruments doivent porter les indications suivantes.

3.7.1 Indications figurant en toutes lettres

- marque d'identification du fabricant
- marque d'identification de l'importateur (le cas échéant)
- numéro de série et désignation du type de l'instrument
- désignation du (des) produit(s)
- échelon de contrôle (le cas échéant) ... g ou kg ou t
- tension de l'alimentation électrique ... V
- fréquence de l'alimentation électrique ... Hz
- pression du fluide de transmission (le cas échéant) ... kPa ou bar

3.7.2 Indications figurant en codes

- signe d'approbation de modèle en conformité avec les exigences nationales
- classe d'exactitude 0,2, 0,5, 1 ou 2
- portée maximale Max = ... g ou kg ou t
- portée minimale Min = ... g ou kg ou t
- charge totalisée minimale Σ_{\min} = ... g ou kg ou t
- échelon de totalisation d_t = ... g ou kg ou t

3.7.3 Indications supplémentaires

Suivant l'usage particulier de l'instrument, des indications supplémentaires peuvent, à l'approbation de modèle, être exigées par l'autorité métrologique délivrant le certificat d'approbation de modèle (par exemple, étendue de température).

3.7.4 Présentation des indications signalétiques

Les indications signalétiques doivent être indélébiles et d'une taille, d'une forme et d'une clarté qui permettent une lecture facile dans les conditions assignées de fonctionnement.

Les indications doivent être groupées en un emplacement nettement visible sur l'instrument, soit sur une plaque signalétique fixée près du dispositif indicateur, soit sur le dispositif indicateur même.

Il doit être possible de sceller la plaque portant les indications à moins que son démontage n'entraîne sa destruction.

3.8 Marques de vérification

3.8.1 Emplacement

Les instruments doivent avoir un emplacement pour l'apposition des marques de vérification. Les dispositions suivantes s'appliquent à cet emplacement:

- la partie sur laquelle les marques sont situées ne doit pas pouvoir être enlevée de l'instrument sans endommager les marques;
- l'emplacement doit permettre l'apposition aisée des marques sans provoquer un changement des qualités métrologiques de l'instrument;
- les marques doivent être visibles sans qu'il soit besoin de déplacer l'instrument ou ses couvercles de protection pendant son utilisation.

3.8.2 Montage

Les instruments tenus de porter des marques de vérification doivent avoir un support pour marques de vérification, à l'emplacement indiqué ci-dessus, et qui assure la conservation des marques comme suit:

- lorsque la marque consiste en un poinçon, le support peut être constitué d'une bande de plomb ou de tout autre matériau aux qualités similaires, insérée dans une plaque fixée à l'instrument, ou dans une cavité alésée dans l'instrument;
- lorsque la marque consiste en un adhésif, un emplacement doit être prévu en conséquence.

4 Exigences pour les instruments électroniques

Les instruments électroniques doivent satisfaire aux exigences suivantes en plus des exigences applicables de tous les autres articles.

4.1 Exigences générales

4.1.1 Conditions assignées de fonctionnement

Les instruments de pesage électroniques doivent être conçus et fabriqués de telle sorte qu'ils ne dépassent pas les erreurs maximales tolérées dans les conditions assignées de fonctionnement.

4.1.2 Perturbations

Les instruments électroniques doivent être conçus et fabriqués de telle sorte que lorsqu'ils sont exposés à des perturbations, soit:

- a) il ne se produit pas de défaut significatif, soit
- b) les défauts significatifs sont détectés et mis en évidence.

Note: Un défaut égal ou inférieur à la valeur spécifiée en T.4.2.5 (1 d₁) est autorisé quelle que soit la valeur de l'erreur d'indication.

4.1.3 Durabilité

Les exigences de 4.1.1 et 4.1.2 doivent être satisfaites durablement conformément à l'utilisation prévue de l'instrument.

4.1.4 Évaluation de conformité

Un modèle d'un instrument électronique est considéré comme satisfaisant aux exigences de 4.1.1, 4.1.2 et 4.1.3 s'il subit avec succès l'examen et les essais spécifiés en Annexe A.

4.2 Application des exigences sur les perturbations

4.2.1 Les exigences de 4.1.2 peuvent être appliquées séparément à:

- a) chaque cause individuelle de défaut significatif, et/ou
- b) chaque partie de l'instrument électronique.

4.2.2 Le choix entre appliquer 4.1.2 (a) ou (b) est laissé au fabricant.

4.3 Exigences fonctionnelles

4.3.1 Mise en évidence d'un défaut significatif

Lorsqu'un défaut significatif est détecté, une indication visible ou audible doit être fournie et persister jusqu'à ce que l'utilisateur intervienne ou que le défaut disparaisse.

Des moyens doivent être disponibles afin de conserver toute information de charge totalisée contenue dans l'instrument lorsqu'un défaut significatif survient.

4.3.2 Procédure de mise sous tension

À la mise sous tension (dans le cas d'instruments électroniques connectés en permanence au réseau, à la mise sous tension du dispositif indicateur), une procédure spéciale doit s'accomplir, montrant tous les signes respectifs de l'indicateur en modes actif et non actif, pendant un temps suffisant pour être facilement observés par l'opérateur.

4.3.3 Grandeurs d'influence

Un instrument électronique doit satisfaire aux exigences de 2.7 et de plus doit conserver ses caractéristiques métrologiques et techniques à un taux d'humidité relative de 85 % à la limite supérieure de l'étendue de température de l'instrument.

4.3.4 Perturbations

Lorsqu'un instrument électronique est soumis aux perturbations spécifiées en Annexe A, l'une des dispositions suivantes doit s'appliquer:

- a) la différence entre l'indication de poids avec perturbation et l'indication sans perturbation (erreur intrinsèque) ne doit pas dépasser la valeur spécifiée en T.4.2.5 (1 d_i),
- b) l'instrument doit détecter et mettre en évidence tout défaut significatif.

4.3.5 Temps de chauffage

Pendant le temps de chauffage d'un instrument électronique, il ne doit pas y avoir d'indication ou de transmission d'un résultat de pesage et le fonctionnement automatique doit être inhibé.

4.3.6 Interface

Un instrument peut être équipé d'une interface assurant le raccordement de l'instrument aux périphériques. Lorsqu'une interface est utilisée, l'instrument doit continuer à fonctionner correctement et ses fonctions métrologiques ne doivent pas être perturbées.

4.3.7 Alimentation électrique par réseau (AC)

Un instrument fonctionnant à partir d'une alimentation électrique par réseau (AC) doit, dans le cas d'une défaillance de l'alimentation, conserver l'information métrologique contenue dans l'instrument au moment de la défaillance pendant au moins 24 heures. Un branchement à une alimentation de secours ne doit pas provoquer de défaut significatif.

4.3.8 Alimentation électrique par batterie (DC)

Un instrument fonctionnant à partir d'une alimentation électrique par batterie (DC) doit, chaque fois que la tension chute en dessous de la valeur spécifiée par le fabricant, soit continuer à fonctionner correctement, soit être automatiquement mis hors service.

4.4 Examen et essais

L'examen et le contrôle d'un instrument électronique de pesage sont destinés à vérifier la conformité aux exigences applicables de la présente Recommandation et en particulier aux exigences de 4.

4.4.1 Examen

Un instrument électronique de pesage doit être examiné en vue d'obtenir un aperçu général de la conception et de la construction.

4.4.2 Essais de performance

Un instrument de pesage électronique ou un dispositif électronique, selon le cas, doit être contrôlé comme spécifié en Annexe A afin de déterminer s'il fonctionne correctement.

Les essais doivent être effectués sur l'instrument dans son ensemble sauf si les dimensions et/ou la composition de l'instrument ne se prêtent pas au contrôle global. Dans de tels cas, les dispositifs électroniques séparés doivent être soumis au contrôle. Il n'est pas question de procéder à un démontage plus poussé pour des essais séparés des composants. De plus, un examen doit être effectué sur l'instrument de pesage complètement opérationnel ou, si nécessaire pour des raisons pratiques, sur les dispositifs électroniques dans un ensemble de simulation suffisamment représentatif de l'instrument. L'équipement doit continuer à fonctionner correctement comme spécifié en Annexe A.

4.4.3 Essais de stabilité de la pente

L'instrument doit être soumis à des essais de stabilité de la pente à divers intervalles, c'est-à-dire avant, pendant et après avoir été soumis aux essais de performance.

Lorsque l'instrument est soumis à l'essai de stabilité de la pente spécifié en A.9:

- la variation maximale des erreurs d'indication ne doit pas dépasser, pour chacun des n mesurages, la moitié de la valeur absolue de l'erreur maximale tolérée en 2.2.2 Tableau 2 pour la charge d'essai appliquée;
- lorsque les différences entre résultats indiquent une tendance supérieure à la moitié de la variation acceptable mentionnée ci-dessus, l'essai doit se poursuivre jusqu'à ce que la tendance disparaisse ou se renverse, ou jusqu'à ce que l'erreur dépasse la variation maximale admise.

5 Contrôles métrologiques

Les contrôles métrologiques des instruments doivent, en accord avec la législation nationale, comporter les opérations suivantes:

- essai de modèle;
- vérification primitive;
- inspection en service.

Il convient que les essais soient appliqués uniformément par les services de métrologie légale et qu'ils constituent un programme uniforme. Des directives pour la conduite des essais de modèle et des vérifications primitives sont données dans les Documents Internationaux OIML D 19 et D 20 respectivement.

5.1 Essai de modèle

5.1.1 Documentation

La demande d'approbation de modèle doit inclure une documentation comprenant:

- les caractéristiques métrologiques de l'instrument;
- un ensemble type de spécifications pour l'instrument;
- une description fonctionnelle des composants et des dispositifs;
- des plans, des diagrammes et des informations générales sur le logiciel (le cas échéant) expliquant la construction et le fonctionnement;
- tout document ou autre preuve démontrant que la conception et la construction de l'instrument sont conformes aux exigences de la présente Recommandation.

5.1.2 Exigences générales

L'essai de modèle doit être effectué sur au moins un et normalement pas plus de trois instruments représentant le modèle définitif. Au moins un des instruments doit être complètement installé en un site caractéristique et au moins un des instruments ou la partie principale d'un instrument doit être présenté sous une forme permettant des essais de simulation en laboratoire. L'essai de modèle doit comporter les essais spécifiés en 5.1.3.

5.1.3 Essais en vue de l'essai de modèle

Les instruments doivent satisfaire:

- aux exigences métrologiques de 2, en particulier en ce qui concerne les erreurs maximales tolérées lorsque l'instrument est utilisé conformément aux spécifications du constructeur pour les étendues et le(s) produit(s);
- aux exigences techniques de 3, y compris l'exigence pour la sécurité de fonctionnement en 3.2. En outre, les instruments électroniques doivent être conformes aux exigences de l'article 4.

L'autorité métrologique appropriée:

- doit effectuer les essais de manière à éviter la mise en oeuvre inutile de ressources;
- doit permettre, s'il s'agit du même instrument, que les résultats de ces essais soient utilisables pour la vérification primitive;
- est encouragée à accepter, sur consentement du demandeur, les résultats d'essai obtenus par d'autres autorités métrologiques et cela sans répéter ces essais;
- doit s'assurer qu'un instrument qui peut être utilisé comme un instrument de pesage à fonctionnement non-automatique soit conforme aux exigences applicables de OIML R 76-1 pour les instruments des classes III et IIII.

5.1.3.1 Essais matières

Les instruments doivent être soumis à des essais matières sur site conformément soit à la méthode de vérification séparée telle que spécifiée en A.6.2.2 soit la méthode de vérification intégrale telle que spécifiée en A.6.2.3.

Lorsque l'essai matière est effectué en utilisant l'instrument lui-même comme instrument de contrôle, la méthode de vérification intégrale en A.6.2.3.1 doit être utilisée.

Les essais matières sur site doivent être effectués comme suit:

- conformément aux indications signalétiques;
- dans les conditions assignées de fonctionnement de l'instrument;
- pas moins de trois essais matières doivent être effectués; l'un à la portée minimale, l'autre à la portée maximale et enfin à une valeur proche de la charge totalisée minimale (Σ_{\min});
- chaque essai doit être effectué à la cadence maximale en nombre de cycles de pesage par heure;
- avec une charge d'essai représentative de l'étendue et du type de produits pour lesquels l'instrument est prévu ou un produit pour lequel il est spécifié;
- avec une quantité de matière pas inférieure à la charge totalisée minimale (Σ_{\min}) indiquée sur l'instrument;
- lorsque la quantité de matière égale à la charge totalisée minimale (Σ_{\min}) peut être totalisée en moins de cinq cycles de pesage, les essais matières additionnels suivants doivent être effectués, cinq cycles à la portée maximale (Max) et cinq cycles à la portée minimale (Min);
- tous les équipements à proximité de l'instrument de pesage à fonctionnement automatique, incluant les bandes transporteuses, les systèmes collecteurs de poussière etc., utilisés lors du fonctionnement normal de l'instrument, doivent être en service;
- si l'instrument peut détourner la matière pesée via un équipement de décharge auxiliaire, le programme d'essais doit être exécuté pour chaque configuration à moins qu'il ne puisse être établi que la peseuse à trémie n'est pas affectée, par exemple par un flux d'air différent.

Lorsqu'un récepteur de charge ne peut être chargé avec suffisamment de poids étalons pour vérifier le dispositif indicateur ou le dispositif indicateur partiel de l'instrument de contrôle, et d'en déterminer l'erreur d'arrondissement, l'instrument doit être soumis aux essais matières avec la méthode de vérification séparée. Pour cette méthode, l'instrument de contrôle conçu de manière appropriée doit être disponible afin que les essais matières soient effectués d'une manière correcte et efficace.

L'erreur en pesage automatique doit être la différence entre la valeur conventionnellement vraie de la masse de la charge d'essai telle que définie en 6.2.2 ou 6.3.3, comme approprié, et le poids indiqué, lu et enregistré tel que défini en 6.2.1 ou 6.3.2 comme approprié.

L'erreur maximale tolérée en pesage automatique doit être telle que spécifiée en 2.2.1 Tableau 1 en vérification primitive et en fonction de la classe de l'instrument, comme approprié.

5.1.3.2 Essais de simulation

Les grandeurs d'influence doivent être appliquées pendant les essais de simulation de façon à déceler une éventuelle altération du résultat de pesage dans tout processus de pesage dans lequel l'instrument peut être impliqué, conformément à:

- 2.7 pour tous les instruments;
- 4 pour les instruments électroniques.

Lors de la conduite de tels essais sur une cellule de pesée ou un dispositif électronique équipé d'un composant analogique, l'erreur maximale tolérée pour le dispositif soumis à l'essai doit être de 0,7 fois la valeur appropriée spécifiée dans le Tableau 2.

Si les caractéristiques métrologiques de la cellule de pesée ou d'un autre composant principal ont été évaluées conformément aux exigences de la Recommandation Internationale OIML R 60 ou de toute autre Recommandation applicable, cette évaluation doit être utilisée pour faciliter l'essai de modèle, si le demandeur en fait la requête.

Note: Puisque les exigences de cet article s'appliquent uniquement à l'instrument faisant l'objet de l'essai de modèle et non à ceux ultérieurement soumis à la vérification, les moyens permettant de déterminer si l'erreur maximale tolérée ou la variation maximale admissible applicable a été dépassée, doivent être définis et mutuellement convenus entre l'autorité métrologique et le demandeur. On trouvera ci-après des exemples de ces moyens:

- une adaptation du dispositif indicateur de totalisation pour assurer une résolution plus grande que celle de l'échelon de totalisation;
- l'utilisation de poids de points de changement;
- tout autre moyen convenu mutuellement.

5.1.4 Fourniture des moyens d'essais

En vue des essais, il peut être exigé du demandeur de fournir à l'autorité métrologique le matériel, l'équipement de manutention, le personnel qualifié et un instrument de contrôle.

5.1.5 Lieu des essais

Les instruments soumis à l'approbation de modèle peuvent être contrôlés sur les lieux suivants:

- les locaux de l'autorité métrologique à laquelle a été faite la demande,
- tout autre lieu acceptable, mutuellement convenu entre l'autorité métrologique concernée et le demandeur.

5.2 Vérification primitive

5.2.1 Essais

Les instruments doivent être conformes aux exigences de 2 (2.7 excepté) et de 3, pour tout produit ou produits pour lesquels ils sont prévus et lorsqu'ils fonctionnent dans les conditions normales d'utilisation.

Les essais doivent être effectués par l'autorité métrologique appropriée, sur place, en installation normale. L'instrument doit être installé de telle manière que l'opération de pesage automatique pour les essais soit virtuellement la même que pour une transaction.

L'autorité métrologique appropriée doit diriger les essais de façon à éviter la mise en oeuvre inutile de ressources. Dans les cas appropriés et afin d'éviter la répétition d'essais déjà effectués sur l'instrument pour l'approbation de modèle en application de 5.1.3, l'autorité métrologique peut utiliser les résultats de ces essais pour la vérification primitive.

5.2.1.1 Instruments de pesage à fonctionnement non automatique

Lorsqu'un instrument peut fonctionner comme un instrument de pesage à fonctionnement non automatique, il doit être conforme aux exigences applicables de OIML R 76-1 pour les instruments de pesage à fonctionnement non automatique de classe III ou de classe IIII.

5.2.1.2 Essais matières

Les instruments doivent être soumis à des essais matières sur site conformément soit à la méthode de vérification séparée telle que spécifiée en A.6.2.2 soit la méthode de vérification intégrale telle que spécifiée en A.6.2.3.

Lorsque l'essai matière est effectué en utilisant l'instrument lui-même comme instrument de contrôle, la méthode de vérification intégrale en A.6.2.3.1 doit être utilisée.

Les essais matières sur site doivent être effectués comme suit:

- conformément aux indications signalétiques;
- dans les conditions assignées de fonctionnement de l'instrument;
- pas moins de trois essais matières doivent être effectués; l'un à la portée minimale, l'autre à la portée maximale et enfin à une valeur proche de la charge totalisée minimale (Σ_{\min});
- chaque essai doit être effectué à la cadence maximale en nombre de cycles de pesage par heure;
- avec une charge d'essai représentative de l'étendue et du type de produits pour lesquels l'instrument est prévu ou un produit pour lequel il est spécifié;
- avec une quantité de matière pas inférieure à la charge totalisée minimale (Σ_{\min}) indiquée sur l'instrument;
- lorsque la quantité de matière égale à la charge totalisée minimale (Σ_{\min}) peut être totalisée en moins de cinq cycles de pesage, les essais matières additionnels suivants doivent être effectués, cinq cycles à la portée maximale (Max) et cinq cycles à la portée minimale (Min);
- tous les équipements à proximité de l'instrument de pesage à fonctionnement automatique, incluant les bandes transporteuses, les systèmes collecteurs de poussière etc., utilisés lors du fonctionnement normal de l'instrument, doivent être en service;
- si l'instrument peut détourner la matière pesée via un équipement de décharge auxiliaire, le programme d'essais doit être exécuté pour chaque configuration à moins qu'il ne puisse être établi que la peseuse à trémie n'est pas affectée, par exemple par un flux d'air différent. Des essais pour l'étendue complète des produits ne doivent être effectués que pour un seul équipement de décharge.

Lorsqu'un récepteur de charge ne peut être chargé avec suffisamment de poids étalons pour vérifier le dispositif indicateur ou le dispositif indicateur partiel de l'instrument de contrôle, et d'en déterminer l'erreur d'arrondissement, l'instrument doit être soumis aux essais matières avec la méthode de vérification séparée. Pour cette méthode, l'instrument de contrôle conçu de manière appropriée doit être disponible afin que les essais matières soient effectués d'une manière correcte et efficace.

L'erreur en pesage automatique doit être la différence entre la valeur conventionnellement vraie de la masse de la charge d'essai telle que définie en 6.2.2 ou 6.3.3, comme approprié, et le poids indiqué, lu et enregistré tel que défini en 6.2.1 ou 6.3.2 comme approprié.

L'erreur maximale tolérée en pesage automatique doit être telle que spécifiée en 2.2.1 Tableau 1 en vérification primitive et en fonction de la classe de l'instrument, comme approprié.

5.2.2 Fourniture des moyens d'essais

En vue des essais, il peut être exigé du demandeur de fournir à l'autorité métrologique le matériel, l'équipement de manutention, le personnel qualifié et un instrument de contrôle.

5.3 Inspection en service

L'inspection en service doit être effectuée selon les mêmes dispositions que celles spécifiées en 5.2 pour la vérification primitive, excepté que l'on doit appliquer les erreurs maximales tolérées en service.

6 Méthodes d'essai

6.1 Instrument de contrôle et étalons d'essai

L'instrument de contrôle et les poids étalons utilisés pour les essais doivent permettre le contrôle de la charge d'essai avec une erreur ne dépassant pas:

- a) 1/3 de l'erreur maximale tolérée en pesage en fonctionnement automatique, lorsque l'instrument de contrôle ou le dispositif utilisé aux fins de contrôle est vérifié immédiatement avant les essais matières, ou
- b) 1/5 de l'erreur maximale tolérée en pesage en fonctionnement automatique dans tous les autres cas.

Note: Si on utilise la méthode de vérification intégrale, un fractionnement de la charge d'essai est inévitable et cela peut être également le cas si on utilise la méthode de vérification séparée. Lorsqu'on calcule la valeur conventionnellement vraie de la masse de la charge d'essai, il est nécessaire de tenir compte de l'augmentation d'incertitude causée par le fractionnement de la charge d'essai.

6.2 Méthode de vérification séparée

Avec cette méthode, un autre instrument que celui à vérifier est utilisé pour déterminer la valeur conventionnellement vraie de la masse de la charge d'essai.

6.2.1 Poids indiqué

Une charge d'essai doit être pesée en une opération de pesage en fonctionnement automatique de vrac à vrac et la valeur de poids indiquée sur le dispositif indicateur de totalisation générale doit être observée et notée.

6.2.2 Masse de la charge d'essai

La charge d'essai doit être pesée au moyen d'un instrument de contrôle et le résultat doit être considéré comme la valeur conventionnellement vraie de la masse de la charge d'essai.

6.3 Méthode de vérification intégrale

Avec cette méthode, l'instrument à vérifier est utilisé pour déterminer la valeur conventionnellement vraie de la masse de la charge d'essai.

La méthode de la vérification intégrale doit être menée en utilisant l'un ou l'autre des dispositifs suivants:

- a) un dispositif indicateur de totalisation partielle avec des poids étalons pour l'évaluation de l'erreur d'arrondissement, ou
- b) un dispositif indicateur de contrôle de conception appropriée.

6.3.1 Interruption du fonctionnement automatique

Une opération de pesage en fonctionnement automatique d'une charge d'essai doit être amorcée comme un pesage normal de vrac à vrac. Cependant, le fonctionnement automatique doit être interrompu deux fois au cours de chaque cycle de pesage requis pour le pesage et le déchargement d'une fraction de la charge d'essai.

Le fonctionnement automatique ne doit pas être interrompu lors de cycles de pesage consécutifs si l'instrument est installé dans un système étanche à l'air.

6.3.1.1 Interruption avant déchargement (indication de poids brut)

Après que le récepteur de charge ait été chargé et que l'instrument ait automatiquement traité un poids brut, le fonctionnement automatique doit être interrompu. Lorsque le récepteur de charge est stabilisé, la valeur de poids brut indiquée ou déterminée par équilibrage avec des poids étalons doit être notée et l'instrument remis en fonctionnement automatique.

6.3.1.2 Interruption après déchargement (tarage)

Après que la charge ait été enlevée et que l'instrument ait automatiquement traité un poids de tare, le fonctionnement automatique doit être interrompu. Après stabilisation du récepteur de charge vidé, la valeur de tare, indiquée ou déterminée par équilibrage avec des poids étalons, doit être notée et l'instrument remis en fonctionnement automatique.

6.3.2 Poids indiqué

Le dispositif indicateur de totalisation générale doit être utilisé pour noter la valeur de la charge d'essai.

6.3.3 Masse de la charge d'essai

Pour chaque déchargement, la valeur de tare soustraite de la valeur de poids brut est le poids net du produit déchargé. La totalisation des valeurs de poids net de toutes les décharges pour la charge d'essai doit représenter la valeur conventionnellement vraie de la masse de la charge d'essai.

ANNEXE A

PROCÉDURES D'ESSAI POUR LES INSTRUMENTS DE PESAGE TOTALISATEURS DISCONTINUS À FONCTIONNEMENT AUTOMATIQUE

(Obligatoire)

Symboles utilisés:

I	=	Indication
L	=	Charge
ΔL	=	Charge additionnelle pour accroître l'indication d'un échelon
P	=	$I + 1/2 d - \Delta L$ = Indication avant arrondissement
E	=	$P - L$ = Erreur
E_0	=	Erreur calculée à zéro
E_c	=	Erreur corrigée
emt	=	Erreur maximale tolérée
EST	=	Équipement soumis à l'essai

A.1 Documentation (5.1.1)

Revoir la documentation présentée, y compris tous documents utiles tels que photographies, dessins, diagrammes, information générale relative au programme informatique, description correspondante technique et fonctionnelle des composants principaux, des dispositifs, etc., afin de déterminer si elle est adéquate et correcte. Examiner le manuel d'utilisation.

A.2 Comparaison de la construction avec la documentation (5.1.1)

Examiner les divers dispositifs de l'instrument afin de s'assurer qu'ils sont conformes à la documentation.

A.3 Examen initial

A.3.1 Caractéristiques métrologiques

Noter les caractéristiques métrologiques conformément au format du rapport d'essai (voir OIML R 107-2).

A.3.2 Marquages signalétiques (3.7)

Vérifier les marquages signalétiques conformément à la liste de contrôle donnée dans le format du rapport d'essai.

A.3.3 Poinçonnage et scellement (3.6 et 3.8)

Vérifier le poinçonnage et le scellement conformément à la liste de contrôle donnée dans le format du rapport d'essai.

A.4 Généralités

A.4.1 Exigences générales pour des instruments électroniques soumis aux essais (EST)

A.4.1.1 Alimentation électrique

Mettre sous tension l'EST pour une durée égale ou supérieure au temps de chauffage spécifié par le fabricant et maintenir l'EST sous tension pour la durée de l'essai.

A.4.1.2 Réglage du zéro

Ajuster l'EST aussi proche que possible du zéro avant chaque essai, et ne le réajuster à aucun moment durant l'essai, sauf pour une remise à zéro si un défaut significatif a été indiqué.

A.4.1.3 Température

Les essais doivent être réalisés à une température ambiante stable, température de pièce habituellement normale sauf spécification contraire.

La température est estimée être stable lorsque les différences entre les températures extrêmes notées durant l'essai ne dépassent pas 1/5 de l'étendue de température de l'instrument sans être supérieures à 5 °C, et la vitesse de variation ne dépassant pas 5 °C par heure.

Le maniement de l'instrument doit être tel qu'aucune condensation d'eau ne se produise sur l'instrument.

A.4.2 Instrument de contrôle et étalons d'essai (6.1)

A.4.2.1 Instruments de contrôle

Un instrument de contrôle conforme aux exigences du paragraphe 6.1 doit être utilisé pour la conduite des essais matières. Si nécessaire, des poids étalons peuvent être utilisés pour évaluer l'erreur d'arrondissement.

A.4.2.2 Utilisation de poids étalons pour évaluer l'erreur d'arrondissement

Pour les instruments avec indication numérique d'échelon d , les points d'accroissement de l'indication peuvent être utilisés pour l'interpolation entre les échelons, c'est-à-dire pour déterminer l'indication de l'instrument avant arrondissement, de la façon suivante:

Pour une charge donnée, L , la valeur indiquée, I , est notée. Des poids additionnels d'environ $0,1 d$ sont successivement ajoutés jusqu'à ce que l'indication de l'instrument augmente sans équivoque possible d'un échelon ($I + d$). La charge additionnelle, ΔL , ajoutée sur le récepteur de charge donne l'indication, P , avant arrondissement par l'équation suivante:

$$P = I + 0,5 d - \Delta L$$

L'erreur avant arrondissement est:

$$E = P - L$$

Donc

$$E = (I + 0,5 d - \Delta L) - L$$

L'erreur corrigée avant arrondissement est:

$$E_c = E - E_0$$

où E_0 est l'erreur calculée à charge nulle.

Exemple: un instrument avec un échelon, d, de 1 kg est chargé avec 100 kg et de ce fait indique 100 kg. Après ajouts successifs de poids de 0,1 kg, l'indication passe de 100 kg à 101 kg pour une charge ajoutée de 0,3 kg. Ce qui donne d'après les équations précédentes:

$$P = (100 + 0,5 - 0,3) \text{ kg} = 100,2 \text{ kg}$$

Par conséquent, avant arrondissement, l'indication est 100,2 kg, et l'erreur est:

$$E = (100,2 - 100) \text{ kg} = 0,2 \text{ kg}$$

Si l'erreur avant arrondissement comme calculée ci-dessus était $E_0 = +0,4 \text{ kg}$, l'erreur corrigée serait:

$$E_c = 0,2 \text{ kg} - (+0,4 \text{ kg}) = -0,2 \text{ kg}$$

A.5 Programme d'essais

A.5.1 Évaluation du modèle (5.1)

Tous les essais des articles A.6 à A.9 doivent normalement être appliqués pour l'évaluation du modèle.

Le paragraphe A.6.1 peut être omis si l'instrument au complet ne doit pas servir de dispositif indicateur de contrôle pour les essais matières.

Les essais de A.7.1, A.8.3.2, A.8.3.3 (alimentation AC), A.8.3.4 (alimentation DC) et A.8.4.1 à A.8.4.4 s'appliquent seulement pour des instruments alimentés électriquement.

A.5.2 Vérification primitive (5.2)

Seul l'article A.6 *Essais de performance métrologique* est normalement nécessaire pour des essais de vérification primitive.

A.6 Essais de performance métrologique

Les essais de performance métrologique doivent être appliqués à l'instrument complet dans des conditions normales de fonctionnement, excepté quand la taille et/ou la configuration de l'instrument ne se prêtent pas à l'essayer en tant qu'unité.

A.6.1 Dispositif de mise à zéro (3.2.6)

A.6.1.1 Généralités

La mise à zéro peut être faite selon plus d'un mode, par exemple:

- zéro non automatique ou semi-automatique;
- zéro automatique à la mise sous tension;
- zéro automatique en début de fonctionnement automatique;
- zéro automatique faisant partie du cycle de pesage.

Normalement, il est seulement nécessaire d'essayer l'étendue et l'exactitude de la mise à zéro dans un seul mode. Si le zéro est réglé en tant que partie du cycle automatique de pesage alors ce mode doit être essayé. Pour essayer le zéro automatique, il est nécessaire de laisser l'instrument fonctionner durant la partie appropriée du cycle automatique et ensuite de l'arrêter avant l'essai.

A.6.1.2 Étendue de mise à zéro

Mise à zéro non automatique et semi-automatique

Étendue positive

Lorsque le récepteur de charge est vide, régler l'instrument à zéro. Placer une charge d'essai sur le récepteur de charge et régler à nouveau l'instrument à zéro. Continuer d'augmenter la charge d'essai jusqu'à ce que la mise à zéro échoue. La charge maximale pouvant être remise à zéro correspond à la zone positive de l'étendue de mise à zéro.

Étendue négative

- (1) Enlever toute charge du récepteur de charge et régler l'instrument à zéro. Alors, si possible, enlever les composants qui ne sont pas essentiels du récepteur de charge, de façon à ce que l'instrument ne puisse pas être remis à zéro au moyen du dispositif de mise à zéro. (Si ce n'est pas possible, alors toute masse pouvant être enlevée sans rendre inutilisable la fonction de mise à zéro peut être considérée comme étant la zone négative de l'étendue de mise à zéro).
- (2) Ajouter des poids sur le récepteur de charge jusqu'à ce que l'instrument indique à nouveau zéro.
- (3) Puis, enlever les poids et, après que chaque poids soit enlevé, utiliser le dispositif de mise à zéro. La charge maximale qui puisse être enlevée tant que l'instrument peut encore être remis à zéro au moyen du dispositif de mise à zéro, correspond à la zone négative de l'étendue de mise à zéro.
- (4) Alternativement, et s'il n'est pas possible d'essayer l'étendue négative de mise à zéro en enlevant des parties de l'instrument, alors l'instrument peut être provisoirement réétalonné avec une charge d'essai appliquée avant de procéder à l'étape (3) ci-dessus. (Il convient que la charge d'essai appliquée pour le réétalonnage provisoire soit supérieure à l'étendue négative de mise à zéro acceptable pouvant être calculée à partir du résultat de l'essai de l'étendue positive).
- (5) S'il n'est pas possible d'essayer l'étendue négative de mise à zéro par ces méthodes alors seule la partie positive de l'étendue de mise à zéro doit être considérée.
- (6) Réassembler ou réétalonner l'instrument pour l'utilisation normale après les essais ci-dessus.

L'étendue de mise à zéro correspond à la somme des zones positive et négative.

A.6.1.3 Exactitude de la mise à zéro

- (1) Régler l'instrument à zéro.
- (2) Ajouter des poids sur le récepteur de charge afin de déterminer la charge supplémentaire pour laquelle l'indication passe de zéro à un échelon au-dessus de zéro.
- (3) Calculer l'erreur au zéro conformément à la description de A.4.2.

A.6.2 Essais matières (5.1.3.1 et 5.2.1.2)

A.6.2.1 Exigences pour les essais matières

Les essais matières doivent être effectués avec les produits, les charges d'essai, les exigences et les méthodes:

- au paragraphe 5.1.3.1 pour l'examen de modèle;
- au paragraphe 5.2.1.2 pour la vérification primitive et l'inspection en service;
- en A.6.2.2 ou A.6.2.3 (en utilisant l'une de ces méthodes).

A.6.2.2 Méthode de vérification séparée

Pour cette méthode, un instrument de contrôle séparé est utilisé pour peser les matières, soit avant, soit après leurs pesées sur l'instrument de pesage totalisateur discontinu à fonctionnement automatique.

A.6.2.3 Méthode de vérification intégrale

Pour cette méthode, l'instrument lui-même est utilisé comme instrument de contrôle pour le pesage statique des charges d'essai en utilisant un dispositif spécial pour interrompre le fonctionnement pendant le processus automatique.

A.6.2.3.1 Essai de pesage par la méthode de vérification intégrale

Avant les essais matières, la performance de pesée peut être déterminée comme suit, lorsque la méthode de vérification intégrale doit être utilisée pour déterminer les erreurs lors des essais matières.

Appliquer des charges d'essai de zéro jusqu'à et y compris Max, et de façon similaire enlever les charges d'essai jusqu'à charge nulle. Lors de la détermination de l'erreur intrinsèque initiale, au moins 10 charges d'essai différentes doivent être sélectionnées, et pour les autres essais de pesée au moins 5. Les charges d'essai sélectionnées doivent inclure Max et Min de façon à ce que les erreurs puissent être déterminées pour les charges nominales sur trémie qui seront utilisées dans les essais matières.

Déterminer l'erreur à chaque charge d'essai en utilisant la procédure de A.4.2.2 si nécessaire pour atteindre les exigences d'exactitude de A.4.2.1.

Il convient de noter que lors de la mise en place ou de l'enlèvement des poids, la charge doit être progressivement augmentée ou diminuée.

Les erreurs d'indication doivent être notées et prises en compte lors de la détermination des erreurs pour les essais matières.

A.6.2.3.2 Matières de substitution

Appliquer des charges d'essai de zéro jusqu'à et y compris la distribution maximale de poids étalons.

Déterminer l'erreur (A.4.2) et enlever alors les poids de façon à ce que l'indication de charge nulle soit atteinte.

Remplacer les poids précédents avec la matière de substitution jusqu'à ce que le même changement d'indication que celui utilisé pour la détermination de l'erreur soit atteint. Répéter la procédure ci-dessus jusqu'à ce que le Max de l'instrument soit atteint.

Décharger dans l'ordre inverse jusqu'à zéro, c'est-à-dire décharger les poids et déterminer le changement d'indication. Remettre les poids et enlever la matière de substitution jusqu'à ce que le même changement d'indication soit atteint. Répéter cette procédure jusqu'à l'obtention de l'indication de charge nulle.

Des procédures équivalentes similaires peuvent être appliquées.

A.6.2.3.3 Méthode

(1) Pesage brut automatique

Le fonctionnement automatique est interrompu après le remplissage de la trémie peseuse et l'achèvement du pesage brut automatique, mais avant le déchargement de la trémie. Ainsi la trémie reste chargée.

(2) Pesage statique brut

Tout équipement près de l'instrument tel qu'extracteurs de poussière doit alors être mis hors service. Lorsque le système est au repos complet de façon à ce que les conditions soient identiques à celles d'un essai non automatique, l'indication de contrôle statique doit être obtenue.

Si nécessaire, des poids étalons peuvent être utilisés pour interpoler entre les échelons. L'indication de contrôle statique doit être corrigée pour les erreurs déterminées en A.6.2.3.1 (pour des charges croissantes).

(3) Tout l'équipement périphérique est remis en service.

(4) Pesage automatique de tare

Le fonctionnement automatique est interrompu après le déchargement de la trémie peseuse et l'achèvement du pesage automatique de tare, mais avant que la trémie soit chargée à nouveau.

(5) Indication de tare statique

Répéter l'étape (2) avec une trémie vide. L'indication statique doit être corrigée pour les erreurs déterminées en A.6.2.3.1 (pour des charges décroissantes).

(6) Le système complet est remis en service et les étapes (1) à (5) sont répétées.

(7) Le poids net de la matière délivrée à chaque cycle est déterminé en soustrayant l'indication corrigée obtenue à l'étape (5) de l'indication corrigée obtenue en (2).

(8) La valeur vraie conventionnelle de la masse de la charge totale d'essai est déterminée par la somme des poids nets obtenus à chaque cycle.

Si l'instrument est installé dans un système en air libre, la masse mouvante de la matière provoque des turbulences dans l'air pouvant affecter les résultats de pesée. Pour être certain qu'un tel instrument est testé dans des conditions normales d'utilisation, le fonctionnement automatique ne doit pas être interrompu sur des cycles de pesage consécutifs. Dans ce cas, il est nécessaire que les résultats des pesages automatiques effectués en (2) et (4) soient affichés ou enregistrés de façon à ce qu'un total séparé puisse être dérivé pour les pesages automatiques qui ont été également effectués dans des conditions statiques.

A.6.2.4 Procédure pour les essais matières (5.1.3.1 et 5.2.1.2)

La procédure d'essai doit être comme suit:

- (1) Mettre en service le système de pesage automatique, y compris l'équipement périphérique normalement en service lors du fonctionnement de l'instrument.
- (2) Faire fonctionner le système pendant cinq cycles de pesage ou autant que nécessaire afin d'assurer les conditions normales de fonctionnement.
- (3) Stopper le système de pesage automatique et noter l'indication de poids totalisé.

- (4) Faire fonctionner le système de pesage pendant le nombre de cycles de pesage spécifié pour chaque essai en 5.1.3.1 ou 5.2.1.2, assurant que la matière traitée peut être pesée sur l'instrument de contrôle (incorporé ou séparé) conformément à l'une des méthodes alternatives de A.6.2.2 ou A.6.2.3.
- (5) Stopper le système de pesage, noter l'indication finale du poids totalisé.
- (6) Déterminer le poids totalisé indiqué pour l'essai à partir de la différence entre l'indication au début (3) et à la fin (5).
- (7) Répéter la procédure ci-dessus pour les essais ultérieurs spécifiés en 5.1.3.1 ou 5.2.1.2.
- (8) Déterminer l'erreur de l'essai matières à partir de la différence entre le poids totalisé indiqué tel que déterminé en (6) et le poids total de matière déterminé en utilisant l'instrument de contrôle comme en (4).

A.6.2.5 Calcul de l'erreur pour l'essai matières (5.1.3.1 et 5.2.1.2)

Pour le calcul de l'erreur, il est nécessaire de considérer l'échelon du dispositif indicateur de contrôle et le nombre de subdivisions de la charge d'essai.

Méthode de vérification séparée (6.2)

La (les) valeur(s) de poids sur l'instrument de contrôle séparé est (sont) notée(s).

Méthode de vérification intégrale (6.3)

A Les valeurs de poids obtenues dans des conditions statiques sur le dispositif indicateur de contrôle ou les valeurs obtenues par équilibre avec des poids étalons sont notées et totalisées. Pour chaque cycle de pesage, la valeur nette est la différence entre les valeurs obtenues en (2) et (5) dans A.6.2.3.3.

B Les valeurs de poids obtenues automatiquement sur le dispositif indicateur de totalisation générale sont notées et totalisées. Pour chaque cycle de pesage, la valeur nette est la différence entre les valeurs obtenues en (1) et (4) dans A.6.2.3.3.

Pour chaque méthode, la différence entre les valeurs obtenues à partir de l'indication de totalisation et de l'instrument de contrôle séparé ou entre les procédures A et B dans la méthode de vérification intégrale, représente l'erreur de pesage automatique.

C'est cette valeur qui doit être utilisée pour la comparaison avec l'erreur maximale tolérée appropriée pour le pesage automatique en 2.2.1.

A.7 Fonctionnalités supplémentaires

A.7.1 Essai du temps de chauffage (4.3.5)

- (1) Déconnecter l'instrument pour une durée d'au moins 8 heures avant l'essai.
- (2) Reconnecter l'instrument et le mettre en service tout en observant le dispositif indicateur de contrôle (si présent) et (les) l'indicateur(s) de totalisation. Vérifier qu'il n'est pas possible de procéder au pesage automatique ou à l'impression tant que tous les indicateurs ne sont pas stabilisés, ou jusqu'à l'achèvement du temps de chauffage si cela est spécifié par le fabricant.
- (3) Aussitôt que l'indication du dispositif indicateur de contrôle (si présent) est stabilisée, régler l'instrument à zéro et déterminer l'erreur de réglage du zéro conformément à A.6.1.3.

- (4) Appliquer une charge proche de Max. Déterminer l'erreur par la méthode en A.4.2.
- (5) Répéter les étapes (3) et (4) après 5, 15 et 30 minutes.

A.7.2 Accord entre les dispositifs indicateur et imprimeur (2.6)

Durant les essais vérifier que pour la même charge, la différence entre deux dispositifs indicateurs ayant le même échelon est comme suit:

- zéro pour les dispositifs indicateurs numériques ou imprimeurs;
- non supérieure à l'erreur maximale tolérée pour des dispositifs analogiques.

A.7.3 Sécurités en mode automatique (3.2.4)

Vérifier qu'il n'est pas possible de faire des réglages de fonctionnement ni de réinitialiser les dispositifs indicateurs durant une opération de pesage automatique.

A.7.4 Sécurités de l'imprimeur (3.4)

Si l'instrument est muni d'un dispositif imprimeur, vérifier que:

- le dispositif de totalisation générale ne peut pas être remis à zéro à moins que le dispositif d'impression enregistre automatiquement le total. Faire un essai en déconnectant l'imprimeur et en essayant de remettre à zéro l'indicateur de totalisation générale;
- une impression automatique du total est générée si le fonctionnement automatique est interrompu.

A.7.5 Sécurités de l'alimentation électrique par batterie (4.3.8)

Réduire la tension d'alimentation électrique jusqu'à ce que l'instrument cesse de fonctionner ou cesse de donner une indication de poids. Vérifier qu'aucune défaillance ou défaut significatif ne se produit avant que l'instrument ne soit ainsi mis hors service. Mesurer et noter la valeur de la tension lorsque l'instrument cesse de fonctionner ou cesse de donner une indication de poids et comparer cette valeur mesurée avec celle spécifiée par le fabricant.

A.7.6 Conservation du total après une panne de courant (4.3.7)

Mettre hors service l'instrument tandis que le dispositif de totalisation générale indique un total d'au moins Σ_{\min} . Vérifier que ce total est conservé en mémoire pendant au moins 24 heures.

A.7.7 Sécurité du décalage de zéro (3.2.6)

A.7.7.1 Décalage positif

Régler l'instrument à zéro par la méthode utilisée pour les essais de A.6.1.2 et A.6.1.3. Ajouter une charge sur le récepteur de charge supérieure à d_t , pour les instruments munis d'un dispositif de réglage du zéro automatique, ou supérieure à $0,5 d_t$, pour les instruments non munis d'un dispositif de réglage du zéro automatique. Confirmer que le fonctionnement automatique est rendu impossible.

A.7.7.2 Décalage négatif

Ajouter une charge sur le récepteur de charge supérieure à d_t , pour les instruments munis d'un dispositif de réglage du zéro automatique, ou supérieure à $0,5 d_t$, pour des instruments non munis d'un dispositif de réglage du zéro automatique.

Régler l'instrument à zéro par la méthode utilisée pour les essais de A.6.1.2 et A.6.1.3. Enlever les poids d'essai. Confirmer que le fonctionnement automatique est rendu impossible.

A.8 Essais de facteurs d'influence et de perturbations

A.8.1 Généralités

Il n'est généralement pas possible d'appliquer les facteurs d'influence ou les perturbations à un instrument traitant la matière automatiquement. L'instrument doit donc être soumis aux facteurs d'influence ou aux perturbations dans des conditions statiques ou en fonctionnement simulé comme définis ci-après. Les exigences minimales pour les simulateurs sont énumérées sous la rubrique "équipement d'essai" pour chaque essai. Les effets tolérés des facteurs d'influence ou des perturbations, dans ces conditions, sont spécifiées pour chaque cas. Lorsqu'il est possible de conduire les essais sur un instrument complet en fonctionnement normal, cette solution doit être préférée.

Après chaque essai, laisser l'instrument retourner dans des conditions normales suffisamment longtemps avant l'essai suivant.

Le statut opérationnel de l'instrument ou du simulateur doit être enregistré pour chaque essai.

Les simulateurs doivent être définis en termes d'équipement informatique et de fonctionnalité par référence à l'instrument soumis à l'essai, et par tout autre documentation nécessaire afin d'assurer des conditions d'essai reproductibles et cette information doit être associée au rapport d'essai ou récupérable à partir de celui-ci.

A.8.2 Exigences relatives au simulateur

A.8.2.1 Généralités

Les simulateurs doivent être conçus de façon à permettre la vérification de l'exactitude de la fonction de pesage, de l'intégrité de la fonction d'indication, et de la mise en mémoire de la totalisation. Il convient, si possible, de vérifier les fonctions de contrôle automatique du processus et de traitement informatique.

Si possible, il convient que le simulateur comprenne tous les éléments électroniques du système de pesage et de traitement des données de poids, ainsi que la cellule de pesée et un moyen pour appliquer les charges étalons d'essai. Lorsque cela n'est pas possible, par exemple, pour des instruments de capacité élevée, alors un simulateur de cellule de pesée peut être utilisé ou alternativement l'interface de la cellule de pesée peut être modifiée afin d'incorporer un facteur de graduation fixant le résultat du modèle pour de petites charges d'essai.

Il convient que la répétabilité et la stabilité d'un simulateur de cellule de pesée rendent possible la détermination de la performance de l'instrument avec au moins la même exactitude que lorsque l'instrument est essayé avec des poids.

A.8.2.2 Fonction de pesage

La fonction de pesage peut être vérifiée par l'observation du dispositif indicateur de contrôle, si disponible, lors de l'application des facteurs d'influence ou des perturbations. En alternative, l'indicateur de totalisation peut être observé tandis que le total est incrémenté par sommation continue du résultat de pesage d'une charge statique durant l'application des facteurs d'influence ou des perturbations. Cela peut être réalisé par un logiciel spécial pour essais ou par commande manuelle ou combinaisons des deux. D'autres méthodes permettant de vérifier la fonction de pesage peuvent être utilisées comme approprié. Les erreurs maximales tolérées, en termes de masse, doivent être les mêmes indépendamment de la méthode employée.

A.8.2.3 Mise en mémoire de la totalisation et fonction d'indication

Le simulateur ne doit pas afficher un total enregistré inférieur à la charge totalisée minimale, Σ_{\min} . Il faut vérifier que le total enregistré est conservé pendant et après l'application des facteurs d'influence ou des perturbations. Les erreurs transitoires qu'il n'est pas possible d'enregistrer et les pannes provisoires d'indication se produisant pendant l'application des perturbations, sont acceptables.

A.8.3 Essais de facteurs d'influence

Résumé des essais

	Essai	Caractéristique soumise à essai	Conditions appliquées
A.8.3.1	Température statique	Facteur d'influence	emt(*)
A.8.3.2	Chaleur humide, essai continu	Facteur d'influence	emt
A.8.3.3	Variation de la tension d'alimentation électrique (AC)	Facteur d'influence	emt
A.8.3.4	Variation de la tension d'alimentation par batterie (DC)	Facteur d'influence	emt

(*) emt: erreur maximale tolérée

A.8.3.1 Essais de température statique (2.7.1)

Les essais de température statique sont effectués conformément aux Normes de base CEI 68-2-1 (1990) et CEI 68-2-2 (1974) référencées en [1] dans la Bibliographie et suivant le Tableau 4.

Tableau 4

Phénomène environnemental	Spécification de l'essai	Détail de l'essai
Température	Référence à 20 °C	
	Température haute spécifiée pendant 2 heures	CEI 68-2-2
	Température basse spécifiée pendant 2 heures	CEI 68-2-1
	5 °C	CEI 68-2-1
	Référence à 20 °C	
Utiliser CEI 68-3-1 (1974) pour l'information de base et se référer à la Bibliographie [1] pour les parties spécifiques de l'essai CEI.		

Informations supplémentaires aux procédures d'essai CEI

Objet de l'essai: Vérifier la conformité aux dispositions de 2.7.1 dans des conditions de chaleur sèche (sans condensation) et de froid.

Procédure d'essai en bref:

Préconditionnement: 16 heures.

Condition de l'EST:	Alimentation électrique normale et mise sous tension pour une durée égale ou supérieure au temps de chauffage spécifié par le constructeur. La mise sous tension doit persister pendant l'essai.
Stabilisation:	2 heures à chaque température dans des conditions en "air libre".
Température:	Comme spécifié en 2.7.1
Séquence des températures:	Température de référence de 20 °C; Température haute spécifiée; Température basse spécifiée; Température de 5 °C; Température de référence de 20 °C.
Nombre de cycles d'essai:	Au moins un cycle.
Essai de pesage:	Régler l'instrument aussi près que possible de l'indication zéro avant l'essai (si un dispositif automatique de maintien de zéro est connecté, régler à une valeur proche de zéro). Ne procéder à aucun moment pendant l'essai au reréglage de l'EST. L'EST doit indiquer un total enregistré non inférieur à la totalisation minimale Σ_{\min} . Après stabilisation à la température de référence et à nouveau pour chaque température spécifiée, appliquer au moins cinq charges d'essai différentes ou charges simulées et noter: a) date et heure; b) température; c) humidité relative; d) charge d'essai; e) indications (si applicable); f) erreurs; g) performance fonctionnelle.
Variations maximales admises:	Toutes les fonctions doivent opérer comme prévu. Toutes les erreurs doivent être inférieures aux erreurs maximales tolérées spécifiées au Tableau 2.

A.8.3.2 Chaleur humide, essai continu (4.3.3)

Les essais de chaleur humide (essai continu) sont effectués conformément aux Normes de base CEI 68-2-56 (1988) et CEI 68-2-28 (1980) référencées en [2] dans la Bibliographie et suivant le Tableau 5.

Tableau 5

Phénomène environnemental	Spécification de l'essai	Détail de l'essai
Chaleur humide, essai continu	Limite supérieure de température et humidité relative de 85 % pendant 2 jours (48 heures)	CEI 68-2-56
Utiliser CEI 68-2-28 comme guide pour les essais de chaleur humide et se référer à la Bibliographie [2] pour les parties spécifiques de l'essai CEI.		

Informations supplémentaires aux procédures d'essai CEI

Objet de l'essai:	Vérifier la conformité aux dispositions de 4.3.3 dans des conditions d'humidité élevée et de température constante.
Préconditionnement:	Pas d'exigence.
Condition de l'EST:	Alimentation électrique normale et mise sous tension pour une durée égale ou supérieure au temps de chauffage spécifié par le constructeur. La mise sous tension doit persister pendant l'essai. Régler l'EST aussi près que possible de l'indication zéro avant l'essai (si un dispositif automatique de maintien de zéro est connecté, régler à une valeur proche de zéro). Ne procéder à aucun moment pendant l'essai au reréglage de l'EST. L'EST doit indiquer un total enregistré non inférieur à la totalisation minimale Σ_{\min} . La manipulation de l'EST doit être telle qu'il ne se produise pas de condensation d'eau sur l'EST.
Stabilisation:	3 heures à la température de référence et 50 % d'humidité; 2 jours (48 heures) à la limite supérieure de température spécifiée en 2.7.1.
Température:	À la température de référence de 20 °C et à la limite supérieure de température spécifiée en 2.7.1.
Humidité relative:	50 % à la température de référence; 85 % à la limite supérieure de température.
Séquence température-humidité:	Température de référence de 20 °C pour une humidité relative de 50 %; Limite supérieure de température pour une humidité relative de 85 %; Température de référence de 20 °C pour une humidité relative de 50 %.
Nombre de cycles d'essai:	Au moins un cycle.

Essai de pesage et séquence d'essai: Après stabilisation de l'EST à la température de référence et 50 % d'humidité relative, appliquer au moins cinq charges d'essai différentes ou charges simulées et noter:

- a) date et heure;
- b) température;
- c) humidité relative;
- d) charge d'essai;
- e) indications (si applicable);
- f) erreurs;
- g) performance fonctionnelle.

Augmenter la température dans la chambre jusqu'à la limite supérieure et l'humidité relative à 85 %. Maintenir l'EST à charge nulle pendant 2 jours (48 heures). Après ces 2 jours, appliquer au moins cinq charges d'essai et noter les données comme indiqué ci-dessus. Permettre la reprise complète de l'EST avant de procéder à tout autre essai.

Variations maximales admises: Toutes les erreurs doivent être inférieures aux erreurs maximales tolérées spécifiées au Tableau 2.

A.8.3.3 Variation de la tension d'alimentation électrique (AC) (2.7.2)

Les essais de variation de la tension d'alimentation électrique sont effectués conformément à la Norme de base CEI 1000-4-11 (1994) référencée en [6] dans la Bibliographie et suivant le Tableau 6.

Tableau 6

Phénomène environnemental	Spécification de l'essai	Détail de l'essai
Variation de la tension d'alimentation (AC)	Tension de référence	CEI 1000-4-11
	Tension de réf. + 10 %	
	Tension de réf. - 15 %	
	Tension de référence	
La tension de référence (tension nominale) doit être telle que définie dans CEI 1000-4-11 section 5; se référer à la Bibliographie [6] pour les parties spécifiques de l'essai CEI.		

Informations supplémentaires aux procédures d'essai CEI

Objet de l'essai: Vérifier la conformité aux dispositions de 2.7.2 dans des conditions de variation de la tension d'alimentation.

Procédure d'essai en bref:

Préconditionnement: Aucun.

Condition de l'EST: Alimentation électrique normale et mise sous tension pour une durée égale ou supérieure au temps

de chauffage spécifié par le constructeur. La mise sous tension doit persister pendant l'essai.

Régler l'EST à une valeur aussi proche que possible de l'indication zéro avant l'essai. S'il est muni d'une fonction de mise à zéro automatique, il convient alors de procéder à la mise à zéro de l'instrument après application de chaque niveau de tension.

L'EST doit indiquer un total enregistré non inférieur à la totalisation minimale Σ_{\min} .

Nombre de cycles d'essai:

Au moins un cycle.

Essai de pesage:

L'EST doit être essayé à charge nulle et avec une charge d'essai ou charge simulée entre 50 % de Max et la portée maximale de l'EST.

Séquence d'essai:

Stabiliser l'alimentation électrique à la tension de référence dans les limites spécifiées et noter:

- a) date et heure;
- b) température;
- c) humidité relative;
- d) tension d'alimentation électrique;
- e) charge d'essai;
- f) indications (si applicable);
- g) erreurs;
- h) performance fonctionnelle.

Répéter l'essai de pesage pour chaque tension définie dans CEI 1000-4-11, section 5 (à noter que dans certains cas, il y a lieu de refaire l'essai de pesage aux deux extrémités de l'étendue de tension) et noter les indications.

Variations maximales admises:

Toutes les fonctions doivent opérer comme prévu. Toutes les erreurs doivent être inférieures aux erreurs maximales tolérées spécifiées au Tableau 2.

A.8.3.4 Variation de la tension d'alimentation par batterie (DC) (2.7.3)

Méthode d'essai:

Variation de l'alimentation électrique en courant continu. Si l'EST continue de fonctionner à une tension inférieure à celle spécifiée pour la batterie, l'essai suivant doit être effectué en utilisant une source d'alimentation électrique variable en courant continu équivalente.

Objet de l'essai:

Vérifier la conformité aux dispositions de 2.7.3 dans des conditions de variation de l'alimentation électrique en courant continu. Les exigences doivent être satisfaites soit en utilisant une alimentation électrique variable à courant continu soit en laissant la tension de batterie baisser suite à l'utilisation.

Référence à des normes:

Aucune référence à des normes internationales ne peut être donnée actuellement.

Procédure d'essai en bref:	L'essai consiste à soumettre l'EST à des variations de courant continu lorsque l'EST fonctionne dans des conditions atmosphériques normales, avec une charge ou charge simulée entre 50 % du Max et la portée maximale de l'EST.
Sévérité de l'essai:	Tension d'alimentation: limite inférieure, tension pour laquelle l'EST cesse manifestement de fonctionner (ou est mis automatiquement hors service) + 2 % de cette tension.
Nombre de cycles d'essai:	Au moins un cycle.
Conduite de l'essai:	
Préconditionnement:	Aucun.
Équipement d'essai:	Alimentation électrique variable à courant continu; Voltmètre étalonné; Simulateur de cellule de pesée, si applicable.
Condition de l'EST:	Alimentation électrique normale et mise sous tension pour une durée égale ou supérieure au temps de chauffage spécifié par le constructeur. Régler l'EST à une valeur aussi proche que possible de l'indication zéro avant l'essai. S'il est muni d'une fonction de mise à zéro automatique intégrée au processus de pesage automatique, il convient alors de procéder à la mise à zéro de l'instrument après application de chaque niveau de tension.
Séquence d'essai:	Stabiliser l'alimentation électrique à la tension nominale de batterie ± 2 % et noter les données suivantes à charge nulle et avec une charge ou charge simulée entre 50 % de Max et la portée maximale de l'EST: a) date et heure; b) température; c) humidité relative; d) tension d'alimentation électrique; e) charge d'essai; f) indications (si applicable); g) erreurs; h) performance fonctionnelle. Réduire la tension d'alimentation électrique fournie à l'EST jusqu'à ce que l'équipement cesse manifestement de fonctionner et noter la tension. Mettre l'EST hors tension et augmenter la tension jusqu'à la tension nominale de batterie ± 2 %. Mettre l'EST sous tension et réduire la tension à la valeur indiquée ci-dessus (tension de mise hors service) + 2 %. Noter les données indiquées ci-dessus.
Variations maximales admises:	Toutes les fonctions doivent opérer correctement. Toutes les erreurs d'indication doivent être inférieures aux erreurs maximales tolérées spécifiées au Tableau 2.

A.8.4 Essais de perturbations (4.1.2 et 4.3.4)

Résumé des essais

Essai	Caractéristique soumise à essai	Conditions appliquées
A.8.4.1 Creux de tension et coupures brèves	Perturbation	sf(*)
A.8.4.2 Immunité aux transitoires électriques rapides en salves	Perturbation	sf
A.8.4.3 Décharges électrostatiques	Perturbation	sf
A.8.4.4 Susceptibilité électromagnétique	Perturbation	sf

(*) sf: valeur du défaut significatif (voir T.4.2.5)

A.8.4.1 Creux de tension et coupures brèves

Les essais de courtes interruptions de l'alimentation électrique (creux de tension et coupures brèves) sont effectués suivant la Norme de base CEI 1000-4-11 (1994) référencée en [6] dans la Bibliographie et suivant le Tableau 7.

Tableau 7

Phénomène environnemental	Spécification de l'essai	Détail de l'essai
Creux de tension et coupures brèves	Réduction de 100 % de la tension de référence pendant un demi-cycle Réduction de 50 % de la tension de référence pendant deux demi-cycles Ces réductions de tension de réseau doivent être répétées dix fois avec un intervalle de temps d'au moins 10 secondes	CEI 1000-4-11
La tension de référence (tension nominale) doit être telle que définie dans CEI 1000-4-11 section 5; se référer à la Bibliographie [6] pour les parties spécifiques de l'essai CEI.		

Informations supplémentaires aux procédures d'essai CEI

Objet de l'essai:	Vérifier la conformité aux dispositions de 4.1.2 dans des conditions d'interruption ou de réduction de courte durée de la tension de réseau.
Procédure d'essai en bref:	
Préconditionnement:	Aucun.
Condition de l'EST:	Alimentation électrique normale et mise sous tension pour une durée égale ou supérieure au temps de chauffage spécifié par le constructeur.

Régler l'EST à une valeur aussi proche que possible de l'indication zéro avant l'essai. Ne procéder à aucun moment pendant l'essai au reréglage de l'EST sauf pour réinitialiser l'EST si un défaut significatif est détecté.

- Nombre de cycles d'essai: Au moins un cycle.
- Essai de pesage et séquence d'essai: Stabiliser tous les facteurs dans les conditions de référence nominales. Appliquer une charge d'essai ou une charge simulée entre 50 % du Max et la portée maximale de l'EST et noter:
- a) date et heure;
 - b) température;
 - c) humidité relative;
 - d) tension d'alimentation;
 - e) charge d'essai;
 - f) indications (si applicable);
 - g) erreurs;
 - h) performance fonctionnelle.
- Interrompre la tension d'alimentation pour une durée égale à un demi-cycle et conduire l'essai comme décrit dans CEI 1000-4-11 section 8.2.1. Pendant l'interruption, observer l'effet sur l'EST et le noter comme approprié.
- Réduire de 50 % la tension nominale pour une durée égale à deux demi-cycles et conduire l'essai comme décrit dans CEI 1000-4-11 section 8.2.1. Pendant cette réduction, observer l'effet sur l'EST et le noter comme approprié.
- Variations maximales admises: La différence entre l'indication de poids avec perturbation et l'indication sans perturbation ne doit pas dépasser la valeur donnée en T.4.2.5 sinon l'EST doit détecter et mettre en évidence un défaut significatif.

A.8.4.2 Immunité aux transitoires électriques rapides en salves

Les essais d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves sont à effectuer conformément à la Norme de base CEI 1000-4-4 (1995), pendant 2 minutes avec une polarité positive et pendant 2 minutes avec une polarité négative, référencée en [5] dans la Bibliographie et suivant les Tableaux 8.1, 8.2 et 8.3.

Tableau 8.1: Connexions des circuits de transmission et de commande

Phénomène environnemental	Spécification de l'essai	Détail de l'essai
Transitoire rapide en mode commun	0,5 kV (pointe) 5/50 ns T_1/T_h fréquence de répétition 5 kHz	CEI 1000-4-4
Applicable seulement aux connexions ou interfaces avec des câbles dont la longueur totale peut excéder 3 m suivant les spécifications fonctionnelles du constructeur.		

Tableau 8.2: Connexions entrée et sortie d'alimentation en courant continu

Phénomène environnemental	Spécification de l'essai	Détail de l'essai
Transitoire rapide en mode commun	0,5 kV (pointe) 5/50 ns T_1/T_h fréquence de répétition 5 kHz	CEI 1000-4-4
Note: Non applicable aux appareils fonctionnant sur batterie qui ne peuvent être connectés au réseau pendant leur utilisation.		

Tableau 8.3: Connexions entrée et sortie d'alimentation en courant alternatif

Phénomène environnemental	Spécification de l'essai	Détail de l'essai
Transitoire rapide en mode commun	0,5 kV (pointe) 5/50 ns T_1/T_h fréquence de répétition 5 kHz	CEI 1000-4-4

Un réseau de couplage/découplage doit être utilisé pour l'essai des connexions d'alimentation en courant alternatif.

Informations supplémentaires aux procédures d'essai CEI

Objet de l'essai:	Vérifier la conformité aux dispositions de 4.1.2 dans des conditions de superposition de transitoires rapides à la tension de réseau.
Procédure d'essai en bref:	
Préconditionnement:	Aucun.
Condition de l'EST:	Alimentation électrique normale et mise sous tension pour une durée égale ou supérieure au temps de chauffage spécifié par le constructeur. Régler l'EST à une valeur aussi proche que possible de l'indication zéro avant l'essai. Ne procéder à aucun moment pendant l'essai au reréglage de l'EST, sauf pour réinitialiser l'EST si un défaut significatif est détecté.
Stabilisation:	Avant de procéder aux essais, laisser l'EST se stabiliser dans des conditions environnementales constantes.
Essai de pesage:	Stabiliser tous les facteurs dans les conditions de référence nominales. Appliquer une charge d'essai ou une charge simulée entre 50 % du Max et la portée maximale de l'EST et noter: a) date et heure; b) température; c) humidité relative; d) charge d'essai; e) indications (si applicable); f) erreurs; g) performance fonctionnelle.

Variations maximales admises: La différence entre l'indication de poids avec perturbation et l'indication sans perturbation ne doit pas dépasser la valeur donnée en T.4.2.5, sinon l'EST doit détecter et mettre en évidence un défaut significatif.

A.8.4.3 Décharges électrostatiques

Les essais de décharges électrostatiques sont effectués conformément à la Norme de base CEI 1000-4-2 (1995) référencée en [3] dans la Bibliographie avec les signaux et conditions d'essai du Tableau 9.

Tableau 9

Phénomène environnemental	Spécification de l'essai	Détail de l'essai
Décharge électrostatique	8 kV décharge dans l'air 6 kV décharge de contact	CEI 1000-4-2
Note: La décharge de contact de 6 kV doit être appliquée aux parties conductrices accessibles. Les contacts métalliques, par exemple dans les compartiments pour batteries ou les connecteurs de sortie, sont exclus de cette exigence.		

La décharge de contact est la méthode d'essai recommandée. 20 décharges (10 de polarité positive et 10 de polarité négative) doivent être appliquées sur toutes les parties métalliques accessibles du boîtier. L'intervalle de temps entre les décharges successives doit être d'au moins 10 secondes. Dans le cas d'un boîtier non conducteur, les décharges doivent être appliquées sur les plans de couplage horizontal et vertical tel que spécifié dans CEI 1000-4-2 (1995). Des décharges dans l'air doivent être utilisées quand des décharges de contact ne peuvent pas être appliquées. Des essais avec d'autres tensions (inférieures) que celles indiquées au Tableau 9 ne sont pas nécessaires.

Informations supplémentaires aux procédures d'essai CEI

Objet de l'essai: Vérifier la conformité aux dispositions de 4.1.2 dans des conditions d'application de décharges électrostatiques.

Procédure d'essai en bref:

Préconditionnement: Aucun.

Condition de l'EST: Alimentation électrique normale et mise sous tension pour une durée égale ou supérieure au temps de chauffage spécifié par le constructeur.

Régler l'EST à une valeur aussi proche que possible de l'indication zéro avant l'essai. Ne procéder à aucun moment pendant l'essai au reréglage de l'EST, sauf pour réinitialiser l'EST si un défaut significatif est détecté.

Stabilisation: Avant de procéder aux essais, laisser l'EST se stabiliser dans des conditions environnementales constantes.

Essai de pesage: Stabiliser tous les facteurs dans les conditions de référence nominales. Appliquer une charge d'essai

ou une charge simulée entre 50 % du Max et la portée maximale de l'EST et noter les données suivantes avec et sans décharges électrostatiques:

- a) date et heure;
- b) température;
- c) humidité relative;
- d) charge d'essai;
- e) indications (si applicable);
- f) erreurs;
- g) performance fonctionnelle.

Variations maximales admises: La différence entre l'indication de poids avec perturbation et l'indication sans perturbation ne doit pas dépasser la valeur indiquée en T.4.2.5, sinon l'EST doit détecter et mettre en évidence un défaut significatif.

A.8.4.4 Susceptibilité électromagnétique

Les essais de susceptibilité électromagnétique (essais dans des champs électromagnétiques radio-fréquences de 26 MHz à 1000 MHz) sont conduits suivant CEI 1000-4-3 (1995) référencée en [4] dans la Bibliographie et suivant le Tableau 10.

La porteuse non modulée du signal d'essai doit être ajustée à la valeur d'essai indiquée. Pour réaliser l'essai, la porteuse doit en plus être modulée comme spécifié.

Tableau 10: Connexion du boîtier

Phénomène environnemental	Spécification de l'essai	Détail de l'essai
Champ électromagnétique à radio-fréquence, 1 kHz, 80 % AM	26 MHz à 1 000 MHz 3 V/m (tension efficace) (non modulée)	CEI 1000-4-3

Informations supplémentaires aux procédures d'essai CEI

Objet de l'essai: Vérifier la conformité aux dispositions de 4.1.2 dans des conditions de champs électromagnétiques spécifiés appliqués.

Procédure d'essai en bref:

Préconditionnement: Aucun.

Condition de l'EST: Alimentation électrique normale et mise sous tension pour une durée égale ou supérieure au temps de chauffage spécifié par le constructeur.

Régler l'EST à une valeur aussi proche que possible de l'indication zéro avant l'essai. Ne procéder à aucun moment pendant l'essai au reréglage de l'EST, sauf pour réinitialiser l'EST si un défaut significatif est détecté.

Stabilisation:	Avant de procéder aux essais, laisser l'EST se stabiliser dans des conditions environnementales constantes.
Essai de pesage:	Stabiliser tous les facteurs dans les conditions de référence nominales. Appliquer une charge d'essai ou une charge simulée entre 50 % du Max et la portée maximale de l'EST et noter les données suivantes avec et sans champs électromagnétiques: <ul style="list-style-type: none"> a) date et heure; b) température; c) humidité relative; d) alimentation électrique; e) charge d'essai; f) indications (si applicable); g) erreurs; h) performance fonctionnelle.
Variations maximales admises:	La différence entre l'indication de poids avec perturbation et l'indication sans perturbation ne doit pas dépasser la valeur donnée en T.4.2.5, sinon l'EST doit détecter et mettre en évidence un défaut significatif.

A.9 Essai de stabilité de la pente (4.4.3)

Résumé de l'essai			
	Essai	Caractéristique soumise à l'essai	Condition appliquée
A.9	Stabilité de la pente	Stabilité	1/2 valeur absolue de l'emt (*)

(*) emt: erreur maximale tolérée en vérification primitive en 2.2.2 Tableau 2. Note: l'erreur maximale tolérée pour le point zéro doit être également prise en considération.

Méthode d'essai:	Stabilité de la pente.
Objet de l'essai:	Vérifier la conformité aux dispositions de 4.4.3 après que l'EST ait été soumis aux essais de performance.
Référence aux normes:	Aucune référence à des normes internationales ne peut être donnée pour le moment.
Procédure d'essai en bref:	L'essai consiste à observer les variations de l'erreur de l'EST dans des conditions ambiantes suffisamment constantes (conditions raisonnablement constantes dans un environnement normal de laboratoire) à différents moments avant, pendant et après que l'EST ait été soumis aux essais de performance. Les essais de performance doivent inclure l'essai de température et, si applicable, l'essai de chaleur humide; ils ne doivent pas inclure d'essai d'endurance; d'autres essais de performance indiqués dans la présente Annexe peuvent être effectués.

L'EST doit être déconnecté de l'alimentation électrique de réseau (ou de l'alimentation par batterie, si présente) deux fois pendant au moins 8 heures au cours de l'essai. Le nombre de déconnexions peut être augmenté si le constructeur le spécifie ou à la discrétion de l'autorité d'approbation en l'absence de toute spécification.

Pour la conduite de cet essai, les instructions de fonctionnement de l'instrument telles que fournies par le constructeur, doivent être prises en compte.

L'EST doit être stabilisé dans des conditions ambiantes suffisamment stables après mise sous tension pendant au moins 5 heures, et au moins pendant 16 heures après que les essais de température et de chaleur humide aient été effectués.

Sévérités de l'essai:

Durée des essais: la plus petite des valeurs suivantes: 28 jours ou le temps nécessaire pour effectuer les essais de performance.

Durée (t) entre essais (en jours): $0,5 \leq t \leq 10$.

Charge d'essai: charge statique d'essai de valeur proche de la portée maximale (Max); les mêmes poids d'essai doivent être utilisés tout au long de l'essai.

Variations maximales admises:

La variation d'indication du poids de la charge d'essai ne doit pas dépasser, pour chacun des n essais effectués, la moitié de la valeur absolue de l'erreur maximale tolérée spécifiée en 2.2.2 Tableau 2 pour la charge d'essai appliquée.

Nombre d'essais (n):

Au moins 8, excepté lorsque les résultats d'essai indiquent une tendance supérieure à la moitié de la variation maximale admise spécifiée, les mesurages doivent continuer jusqu'à ce que la tendance disparaisse ou se renverse, ou jusqu'à ce que l'erreur dépasse la variation maximale admise.

Préconditionnement:

Aucun.

Équipement d'essai:

Étalons de masse vérifiés ou charge simulée.

Condition de l'EST:

Alimentation électrique normale et mise sous tension pour une durée égale ou supérieure au temps de chauffage spécifié par le constructeur.

Séquence d'essai:

Stabiliser tous les facteurs dans les conditions de référence nominales.

Régler l'EST à une valeur aussi proche que possible de zéro.

Le dispositif automatique de maintien de zéro doit être mis hors fonction et le dispositif automatique incorporé d'ajustage de la pente doit être mis en service.

- Mesurage initial

1. Déterminer l'erreur initiale au zéro (E_0)

Si nécessaire, empêcher le fonctionnement de tout dispositif automatique de mise à zéro ou de maintien de zéro en plaçant sur le récepteur de charge un "poids zéro", par exemple d'une valeur de 10 fois l'échelon. Noter l'indication à zéro (I_0).

En utilisant soit un indicateur avec une résolution suffisamment élevée, soit la méthode des points d'accroissement de l'indication en A.4.2.2 (en notant le poids total du point de changement ΔL_0), déterminer et noter l'erreur initiale au zéro (E_0).

2. Déterminer l'erreur à une charge proche du Max (E_L)

Retirer les poids d'accroissement de l'indication, le cas échéant, et appliquer la charge d'essai (ou charge simulée) et noter l'indication (I_L).

En utilisant soit un indicateur avec une résolution suffisamment élevée, soit la méthode des points d'accroissement de l'indication en A.4.2.2 (en notant le poids total du point de changement ΔL), déterminer et noter l'erreur à une charge proche du Max (E_L).

Noter:

- a) date et heure;
- b) température;
- c) pression barométrique;
- d) humidité relative;
- e) valeur de 0,1 d;
- f) charge d'essai;
- g) valeur du total des poids d'accroissement de l'indication à zéro ΔL_0 ;
- h) valeur du total des poids d'accroissement de l'indication à la charge d'essai ΔL ;
- i) les indications suivantes:
 - indication à zéro (I_0);
 - indication à la charge d'essai (I_L);
- j) calculer:
 - l'erreur initiale au zéro (E_0);
 - l'erreur à la charge d'essai (E_L);

k) modification du lieu d'essai

et effectuer toutes les corrections nécessaires résultant des variations de température, pression, etc. entre les différents mesurages.

Répéter immédiatement quatre fois les étapes 1 et 2, et déterminer et noter la valeur moyenne de l'erreur pour cinq essais.

- Mesurages ultérieurs

Après avoir observé l'exigence relative à l'intervalle de temps entre les mesurages, répéter la séquence d'essai 1 à 2 et noter les données ci-dessus à moins que:

- soit le résultat ne soit en dehors de la variation maximale admise;
- soit l'étendue des cinq lectures du mesurage initial ne soit supérieure à 0,1 d, auquel cas continuer en répétant quatre fois supplémentaires les étapes 1 et 2 en notant les données ci-dessus, déterminer et noter la valeur moyenne de l'erreur des cinq essais.

Les mesurages doivent continuer jusqu'à l'obtention d'au moins 8 mesurages à moins que la différence des résultats n'indique une tendance supérieure à la moitié de la variation maximale admise auquel cas les mesurages doivent continuer jusqu'à ce que la tendance disparaisse ou se renverse, ou jusqu'à ce que l'erreur dépasse la variation maximale admise.

BIBLIOGRAPHIE

On trouvera ci-après les références des Publications de la Commission Electrotechnique Internationale (CEI) dont il est fait mention dans certains des essais de l'Annexe A.

- [1] Publication CEI 68-2-1 (1990): Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, Deuxième partie: Essais, Essai Ad: Froid, pour un EST dissipant de l'énergie avec variation lente de la température.
- Publication CEI 68-2-2 (1974): Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, Deuxième partie: Essais, Essai Bd: Chaleur sèche, pour un EST dissipant de l'énergie avec variation lente de la température.
- Publication CEI 68-3-1 (1974): Informations de base, Section 1: Essais de froid et de chaleur sèche.
- [2] Publication CEI 68-2-56 (1988): Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, Deuxième partie: Essais, Essai Cb: Chaleur humide, essai continu. Principalement pour les équipements.
- Publication CEI 68-2-28 (1980): Guide pour les essais de chaleur humide.
- [3] Publication CEI 1000-4-2 (1995): Compatibilité électromagnétique (CEM), Quatrième partie: Techniques d'essai et de mesure - Section 2: Essais d'immunité aux décharges électrostatiques. Publication fondamentale en CEM.
- [4] Publication CEI 1000-4-3 (1995): Compatibilité électromagnétique (CEM), Quatrième partie: Techniques d'essai et de mesure - Section 3: Essais d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radio-électriques.
- [5] Publication CEI 1000-4-4 (1995): Compatibilité électromagnétique (CEM), Quatrième partie: Techniques d'essai et de mesure - Section 4: Essais d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves. Publication fondamentale en CEM.
- [6] Publication CEI 1000-4-11 (1994): Compatibilité électromagnétique (CEM), Quatrième partie: Techniques d'essai et de mesure - Section 11: Essais d'immunité relatifs aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension. Section 5.2 (Niveau d'essai - variation de tension). Section 8.2.2 (Exécution de l'essai - variation de tension).
- [7] Publication CEI 1000-4-11 (1994): Compatibilité électromagnétique (CEM), Quatrième partie: Techniques d'essai et de mesure - Section 11: Essais d'immunité relatifs aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension. Section 5.1 (Niveau d'essai - creux de tension, coupures brèves). Section 8.2.1 (Exécution de l'essai de creux de tension et de coupures brèves).

Imprimé en France

GRANDE IMPRIMERIE DE TROYES
130, rue Général-de-Gaulle, 10000 Troyes