



**Mesures
Canada**

La mesure juste pour tous

**Measurement
Canada**

Fair Measure For All

S-E-01 **Norme d'étalonnage, de
certification et d'utilisation
des consoles de mesurage
d'électricité**

P-E-01 **Procédures d'étalonnage et
de certification des consoles
d'étalonnage d'électricité en
vertu des exigences de S-E-
01**

P-E-01 Annexe
**Feuille de travail pour
l'étalonnage des consoles
d'étalonnage**

P-E-02 **Procédures de production et
d'émission d'un certificat
d'étalonnage pour les
consoles conformes aux
exigences de S-E-01**

*Un organisme An Agency of
d'Industrie Canada Industry Canada*

Canada 



Measurement
Canada

Fair Measure For All

Mesures
Canada

La mesure juste pour tous

Standards Building Édifice des Normes
Tunney's Pasture Parc Tunney
Ottawa, Ontario Ottawa (Ontario)
K1A 0C9 K1A 0C9

2001-08-27

S-E-01 (Rév. 1) : Norme d'étalonnage, de certification et d'utilisation des consoles d'étalonnage d'électricité

La norme sur l'étalonnage, la certification et l'utilisation des consoles d'étalonnage d'électricité a connu plusieurs appellations par le passé, notamment norme LMB-EG-12 et norme PS-E-03. La version la plus récente qui remonte au 8 juillet 1998 porte la désignation S-E-01. Suite aux questions et commentaires fournis par l'industrie de la mesure de l'électricité et du personnel de Mesures Canada, la norme S-E-01 a été révisée et modifiée. Les révisions sont maintenant terminées et la version finale modifiée de la norme est diffusée sous le titre S-E-01 (Rév. 1) : Norme d'étalonnage, de certification et d'utilisation des consoles d'étalonnage d'électricité.

Le document d'accompagnement, intitulé P-E-01 : Procédures d'étalonnage et de certification des consoles d'étalonnage, conformes aux exigences de la norme S-E-01, a également été publié le 8 juillet 1998. Depuis la publication de la norme P-E-01, un certain nombre de révisions ont été apportées aux procédures de concert avec celles apportées à la norme S-E-01. La version finale modifiée de ces procédures est donc diffusée sous le titre P-E-01 (Rév.1) : Procédures d'étalonnage et de certification des consoles d'étalonnage, conformes aux exigences de la norme S-E-01.

Les exigences de la norme S-E-01 (Rév. 1) s'appliquent à toutes les consoles d'étalonnage des compteurs d'électricité actuellement utilisées par les vérificateurs de compteurs accrédités pour la vérification ou la revérification des compteurs d'électricité.

Les consoles d'étalonnage qui font l'objet de certificats valides selon la norme PS-E-03 (1997-02-28) ou de la norme S-E-01 (1998-07-08) doivent conserver leur certification jusqu'à la fin du renouvellement du certificat, sous réserve des exigences du Bulletin E-17. Avant l'expiration de la dernière prorogation du certificat, la console d'étalonnage doit être étalonnée conformément aux exigences de la présente norme S-E-01 (Rév.1).

Des copies supplémentaires de la présente norme peuvent être obtenues à l'adresse ci-haut mentionnée.

Pour obtenir plus de renseignements, n'hésitez pas à communiquer avec la Direction du développement des programmes au (613) 952-0657.

Alan Johnston
Président

Industry Canada
Library - Queen

MAR 18 1999

Industrie Canada
Bibliothèque - Queen



Measurement
Canada

An Agency of
Industry Canada

Mesures
Canada

Un organisme
d'Industrie Canada

Table des matières

Normes

Électricité

	TITRE	DATE
S-E-01 (rév. 3)	Norme d'étalonnage, de certification et d'utilisation des consoles d'étalonnage de compteurs d'électricité	2008-11-26
S-E-02 (rév. 3)	Norme spécification relative à la vérification et à la revérification des compteurs d'électricité	2009-01-01
S-E-03	Norme visant l'installation et l'utilisation de compteurs d'électricité - connexions d'entrée et caractéristiques nominales	2007-01-01
S-E-04 (rév. 2)	Exigences d'installation pour les systèmes de mesurage à clients multiples	2008-06-27
S-E-05 (rév. 1)	Norme visant l'approbation de type des compteurs électroniques - mesurage net	2008-07-01
S-E-06 (rév. 2)	Norme pour l'approbation des types de compteurs d'électricité et des appareils auxiliaires - modifications de la norme LMB-EG-07 de Mesures Canada	2009-10-01
S-E-07	Norme visant l'approbation des transformeurs de mesure	2008-07-01
S-E-08	Norme visant l'installation de compteurs d'électricité - Schémas standard des installations de mesure de l'électricité de Mesures Canada	2009-03-19



Mesures
Canada

Measurement
Canada

Un organisme
d'Industrie Canada

An Agency of
Industry Canada

Normes

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-01 (rév. 3)	Page : i de v
Document(s) :	Date de diffusion : 2008-11-26	Entrée en vigueur : 2008-11-26
	Remplace : S-E-01 (rév. 2)	

Norme d'étalonnage, de Certification et d'utilisation des consoles d'étalonnage de compteurs d'électricité

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-01 (rév. 3)	Page : ii de v
Document(s) :	Date de diffusion : 2008-11-26	Entrée en vigueur : 2008-11-26
	Remplace : S-E-01 (rév. 2)	

S-E-01 (rév. 3) : Résumé des modifications apportées à S-E-01(rév. 2)

Article	Description
Tout	Remis en format selon les nouvelles exigences.
5.2.6	Cette section était 5.2(d) dans la révision précédente. Selon les exigences de l'initiative de réduction de l'Initiative de l'allègement du fardeau de la paperasserie du gouvernement fédéral, les sous-sections à 5.2(d) sont maintenant en format spécifique. Les plans de travail pour le pré-évaluation de consoles serviront pour fournir toute l'information exigée pour cette norme.
6.1.2	Cette section a été révisée à une fréquence minimum de une fois par semaine comme identifiée dans l'Initiative de l'allègement du fardeau de la paperasserie du gouvernement fédéral.
6.3.1	Enlevé l'exigence d'avoir un indicateur illuminé pour indiquer que la console d'étalonnage est énergisée et que l'interrupteur principal est allumé. Les indicateurs des instruments de mesure sont illuminés, il n'y a pas de valeur supplémentaire en exigeant que l'interrupteur principal y soit aussi.
6.3.8	Cette section a été enlevée. La section 6.3.8 sur les connexions de tension fut identifiée sous l'initiative de réduction de l'Initiative de l'allègement du fardeau de la paperasserie du gouvernement fédéral
6.4.1.3	La section 6.4.1.3 a été enlevée. Il fut identifié que les autres méthodes n'exigent pas d'indication spéciales, donc la position de l'indicateur actuel suffit aussi pour l'indication quand un interrupteur est utilisé.
6.4.3.1(d)	Clarifié qu'ou un compteur standard de référence de puissance est utilisé pour une charge d'essai, l'inspection de l'instrument de mesure est faite pendant l'essai de précision des points d'essai pour la compteur standard de référence.
7.1.2.1	La formule fut modifiée pour refléter correctement l'expression des erreur de la console d'étalonnage.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-01 (rév. 3)	Page : iii de v
Document(s) :	Date de diffusion : 2008-11-26	Entrée en vigueur : 2008-11-26
	Remplace : S-E-01 (rév. 2)	

Table des matières

1.0	Domaine D'application	1
2.0	Autorisation	1
3.0	Objectif	2
4.0	Définitions	2
5.0	Exigences Administratives	4
5.1	Généralités	4
5.2	Rôles et responsabilités	4
5.3	Marquage et documentation	6
5.3.1	Plaque signalétique	6
5.3.2	Registre ou dossier	6
5.3.3	Manuels de l'utilisateur et schémas	7
5.3.4	Marquage de la console d'étalonnage	7
6.0	Exigences Techniques	7
6.1	Exigences d'utilisation	7
6.1.1	Généralités	7
6.1.2	Vérification de l'exactitude	7
6.1.3	Durée minimale des essais de vérification	8
6.2	Conditions ambiantes exigées	8
6.2.1	Température	8
6.3	Exigences mécaniques	8
6.3.1	Interrupteur principal et indication de mise sous tension	8
6.3.2	Protection des circuits	8
6.3.3	Mise à la terre	8
6.3.4	Isolement	9
6.3.5	Montage des compteurs	9
6.3.6	Mode de fonctionnement	9
6.3.7	Éléments individuels	9

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-01 (rév. 3)	Page : iv de v
Document(s) :	Date de diffusion : 2008-11-26	Entrée en vigueur : 2008-11-26
	Remplace : S-E-01 (rév. 2)	

6.4	Exigences électriques	10
6.4.1	Interrupteur d'essai de glissement	10
6.4.2	Tensions et courants d'essai maximaux	10
6.4.3	Instruments de mesure indicateurs	11
6.4.4	Précision et capacité de répétition des consoles d'étalonnage automatiques	12
6.4.5	Compteurs de référence de la console d'étalonnage	13
6.4.6	Compteurs d'énergie de référence	13
6.4.7	Compteurs de puissance de référence	13
6.4.8	Circuits de commande des compteurs d'énergie	14
6.4.9	Circuits de commande des compteurs de puissance	14
6.4.10	Calculs statistiques	14
7.0	Exigences Métrologiques	14
7.1	Généralités	14
7.1.1	Facteurs de correction manuelle	14
7.1.2	Calculs d'erreurs - Toutes les consoles	15
7.1.3	Durée minimale des essais d'exactitude	15
7.1.4	Positions d'essai et charges d'essai	16
7.1.5	Fardeaux d'essai	16
7.2	Effets du fardeau	18
7.2.1	Erreurs maximales admissibles	18
7.2.2	Conditions applicables aux caractéristiques métrologiques	18
7.3	Sensibilité au nombre de compteurs à l'essai	19
7.3.1	Erreurs maximales admissibles	19
7.3.2	Conditions applicables aux caractéristiques métrologiques	19
7.4	Variations entre positions	19
7.4.1	Erreurs maximales admissibles	19
7.4.2	Conditions applicables aux caractéristiques métrologiques	19
7.5	Distorsion	20
7.5.1	Erreurs maximales admissibles	20
7.5.2	Conditions applicables aux caractéristiques métrologiques	20
7.6	Régulation	22

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-01 (rév. 3)	Page : v de v
Document(s) :	Date de diffusion : 2008-11-26	Entrée en vigueur : 2008-11-26
	Remplace : S-E-01 (rév. 2)	

7.7	Effets de la commutation du courant	22
7.7.1	Erreurs maximales admissibles	22
7.7.2	Conditions applicables aux caractéristiques métrologiques	23
7.8	Étalonnage des consoles	23
7.8.1	Erreurs maximales admissibles	23
7.8.2	Conditions applicables aux caractéristiques métrologiques	24
7.9	Interchangeabilité des compteurs de référence de la console	26
7.10	Compteurs d'impulsions et générateurs d'impulsions	27
7.10.1	Erreurs maximales admissibles	27
7.10.2	Conditions applicables aux caractéristiques métrologiques	27
7.11	Plage d'erreurs	28
7.11.1	Erreurs maximales admissibles	28
7.11.2	Conditions applicables aux caractéristiques métrologiques	28
8.0	Révision	28



Mesures
Canada

Un organisme
d'Industrie Canada

Measurement
Canada

An Agency of
Industry Canada

Normes

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-01 (rév. 3)	Page : 1 de 28
Document(s) :	Date de diffusion : 2008-11-26	Entrée en vigueur : 2008-11-26
	Remplace : S-E-01 (rév. 2)	

Norme d'étalonnage, de certification et d'utilisation des consoles d'étalonnage de compteurs d'électricité

1.0 Domaine d'application

1.1 L'étendue de ce document inclut le d'étalonnage, de certification et d'utilisation des consoles d'étalonnage de compteurs d'électricité. Il a pour objet la certification et le renouvellement de la certification des appareils de mesure comprenant des consoles d'étalonnage et leurs accessoires, destinés à la vérification, et(ou) la revérification de compteurs monophasés et(ou) polyphasés, d'énergie et(ou) de puissance, y compris les essais de compteurs effectués conformément aux exigences de n'importe quel plan d'échantillonnage statistique approuvé par Mesures Canada pour la vérification et la revérification des compteurs d'électricité.

1.2 Le présent document s'appuie sur les procédures décrites dans P-E-01 : Procédures pour étalonner et certifier des consoles d'étalonnage de compteurs d'électricité en vertu des exigences de S-E-01.

1.3 La présente norme ne s'applique pas aux consoles d'étalonnage utilisées seulement aux fins de vérification des rapports de démultiplication (ex: Rr) des indicateurs des compteurs d'électricité.

2.0 Autorisation

Le présent document est publié en vertu de l'article 5 de la *Loi sur l'inspection de l'électricité et du gaz* et de la Partie I du *Règlement* y afférent. Le président de Mesures Canada a autorisé sa production afin de créer une norme pour l'étalonnage, la certification et l'utilisation des appareils de mesure d'électricité.

for Alan E. Johnston
Président

Canada

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-01 (rév. 3)	Page : 2 de 28
Document(s) :	Date de diffusion : 2008-11-26	Entrée en vigueur : 2008-11-26
	Remplace : S-E-01 (rév. 2)	

3.0 Objectif

Le objectif de cette norme est de fournir les exigences pour l'étalonnage, la certification et l'utilisation des consoles d'étalonnage d'électricité.

4.0 Terminologie

Fardeau

La charge, habituellement exprimée en VA, exercée sur les secondaires des transformateurs par les bobines des compteurs, les conducteurs et les autres dispositifs qui y sont connectés, en un point d'essai et à un facteur de puissance déterminé.

Étalonnage

Comparaison entre les lectures relevées sur deux instruments, dispositifs de mesure ou étalons de mesure dont l'un est d'exactitude connue.

Distorsion

Changement indésirable d'une forme d'onde qui résulte en une onde non sinusoïdale.

Compteur de puissance électromécanique

Compteur d'électricité qui mesure la puissance au moyen d'un élément thermique ou d'un mécanisme entraîné par un disque tournant électromécanique mesurant l'énergie.

Compteur de puissance électronique

Compteur d'électricité qui mesure la puissance en utilisant la technologie des semi-conducteurs, comme l'échantillonnage numérique ou le multiplexage par répartition dans le temps.

Console entièrement automatique

Console permettant de régler et de rétablir toutes les charges sans l'intervention directe de l'opérateur (p. ex. console RFL).

Masse

Liaison électrique entre un circuit ou un équipement électrique et le sol.

Compteur hybride

Compteur d'électricité calculant la puissance et d'autres quantités électriques par des moyens électroniques, en utilisant les impulsions engendrées par la rotation d'un disque électromécanique.

Conditionneur de ligne

Dispositif utilisé pour réduire au minimum la distorsion de la tension et(ou)du courant servant à l'alimentation principale de la console d'étalonnage.

Console manuelle

Console, qui requiert l'intervention de l'opérateur quand il faut régler ou rétablir les charges.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-01 (rév. 3)	Page : 3 de 28
Document(s) :	Date de diffusion : 2008-11-26	Entrée en vigueur : 2008-11-26
	Remplace : S-E-01 (rév. 2)	

Compteur de puissance, thermique à redresseur

Compteur d'électricité qui mesure la puissance au moyen d'un élément thermique et d'un circuit redresseur.

Compteur de référence

Instrument de mesure utilisé pour déterminer l'erreur d'un compteur/dispositif en cours de vérification sur une console d'étalonnage. Il peut être autonome ou comprendre un indicateur relié à un dispositif de mesure.

Régulateur

Dispositif qui corrige l'écart d'une quantité électrique par rapport au point de consigne (valeur désirée) et qui maintient cette quantité sans que celle-ci en dévie.

Compteur autonome

Compteur qui se branche directement au service électrique, sans que cela ne nécessite l'utilisation de dispositifs extérieurs, comme des transformateurs ou des shunts.

Console semi-automatique

Console capable de régler et de rétablir les charges qui ont été établies initialement par l'opérateur (p. ex. la console Multi-Amp).

Nombre de chiffres significatifs

Nombre de chiffres, en commençant par le premier chiffre différent de zéro avant la virgule ou par le premier chiffre après la virgule si aucun chiffre différent de zéro ne précède la virgule, et se terminant par le dernier chiffre après la virgule.

Norme

La norme d'étalonnage, de certification et d'utilisation des consoles d'étalonnage de compteurs d'électricité (S-E-01).

Étalon de mesure

Appareil de mesure certifié, dont les erreurs peuvent être reliées aux étalons du Conseil national de recherches du Canada et qui sert à étalonner une console d'étalonnage.

Charge d'essai

Produit de la tension d'essai appliquée, multipliée par l'intensité du courant appliqué.

Compteur type transformateur

Compteur conçu pour être utilisé avec des transformateurs de mesurage.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-01 (rév. 3)	Page : 4 de 28
Document(s) :	Date de diffusion : 2008-11-26	Entrée en vigueur : 2008-11-26
	Remplace : S-E-01 (rév. 2)	

5.0 Exigences administratives

5.1 Généralités

5.1.1 La présente norme s'applique à toutes les consoles d'étalonnage qui sont utilisées pour la vérification et la revérification des compteurs, selon le domaine d'application. Elle vise notamment les compteurs testés dans le cadre d'enquêtes sur des contestations.

5.2 Rôles et responsabilités

5.2.1 Avant l'étalonnage des appareils de mesure, la personne qui effectue cet étalonnage doit s'assurer que tous les étalons et tout le matériel de mesure suivants devant être utilisés ont été certifiés par Mesures Canada ou le Conseil national de recherches du Canada.

- (i) Étalons d'énergie, de puissance appelée et de phase
- (ii) Étalons de tension et de courant et transformateurs de courant, au besoin
- (iii) Analyseur de distortion
- (iv) Niveau ou inclinomètre (cale en angle)

NOTA : Les données présentées sur le certificat du fabricant pour la cale étalon d'angle sont acceptables aux fins de l'étalonnage. Pour vérifier la validité du certificat de la cale étalon d'angle du fabricant, il faut inspecter visuellement la cale étalon chaque fois qu'elle est utilisée de façon à déceler tout dommage. Si des signes indiquent que la cale étalon n'est pas dans son état d'origine (c.-à-d. endommagement, détérioration causée par la rouille, etc.), celle-ci ne pourra pas être utilisée pour la certification.

5.2.2 Les organismes autorisés à recertifier les consoles d'étalonnage au nom de MC doivent effectuer l'étalonnage selon les procédures établies en P-E-01. Les organismes qui souhaitent utiliser des procédures différentes de celles établies en P-E-01 doivent soumettre les procédures et les instructions de travail pertinentes (s'il y a lieu) à MC pour examen et approbation.

5.2.3 Lorsqu'un propriétaire (autre que MC), demande que la certification de la console soit effectuée par Mesures Canada, il doit fournir toute l'information spécifiée dans la présente norme.

5.2.4 Dans le cas des consoles d'étalonnage qui n'ont jamais été certifiées ou qui ne sont pas munies d'un certificat valide depuis au moins trois ans, le propriétaire doit s'assurer que la console d'étalonnage est entièrement conforme à toutes les exigences applicables exposées ici, avant l'étalonnage de la console.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-01 (rév. 3)	Page : 5 de 28
Document(s) :	Date de diffusion : 2008-11-26	Entrée en vigueur : 2008-11-26
	Remplace : S-E-01 (rév. 2)	

5.2.5 Dans le cas des consoles d'étalonnage certifiées ou des consoles d'étalonnage dont le certificat a expiré depuis moins de trois ans, le propriétaire doit, en guise d'exigence minimale, veiller à ce que la console soit conforme à toutes les exigences applicables des articles 7.5, 7.6 et 7.8. Afin de s'assurer que la console respecte les exigences de l'article 7.8, elle doit, lors des essais préliminaires, au moins être vérifiée selon les exigences suivantes.

(a) Toutes les charges d'essai prescrites conformément aux articles 7.8.2.1, 7.8.2.2 et 7.8.2.4 doivent être évaluées, s'il y a lieu.

(b) La vérification des consoles devant être certifiées conformément aux exigences de l'article 7.8.2.3 peut être effectuée à l'aide d'une liste de charges d'essai réduite comme celle qui suit :

(i) Une fonction doit être vérifiée à la valeur nominale de la tension de la prise de tension utilisée avec le plus grand nombre de prises de courant. Les charges minimales et maximales au facteur de puissance unitaire ainsi que toutes les autres charges de facteur de puissance de chacune des prises de courant utilisées pour vérifier les compteurs selon l'article 5.2.6 doivent être vérifiées à cette tension. À chacune des autres prises de tension devant servir à évaluer les compteurs selon l'article 5.2.6, une prise de courant doit être sélectionnée et la console doit être évaluée aux charges minimale et maximale, au facteur de puissance unitaire et au facteur de puissance de 0,5 et de 0,866 FP applicables à la combinaison du réglage de tension et la prise de courant.

(ii) Toutes les autres fonctions doivent être vérifiées aux charges minimale et maximale de trois prises de courant différentes à chaque unité de tension au facteur de puissance unitaire et aux facteurs de puissance de 0,5 et de 0,866 selon le cas.

(iii) Si une console ne satisfait pas aux exigences d'étalonnage de l'article 7.8 au cours du processus de certification de la console d'étalonnage par Mesures Canada, elle devra être soumise à un essai préliminaire complet de tous les points d'essai d'étalonnage déterminés en vertu de l'article 7.8.

(iv) La conformité aux exigences de l'article 7.8 peut également être démontrée en fournissant les résultats des essais d'exactitude hebdomadaire effectués sur la console d'étalonnage depuis la dernière certification indiquant que la console a été vérifiée à des points d'essai correspondant à ceux évalués conformément aux exigences de l'article 4.2.5 (b) (i) et (ii) ci-dessus.

5.2.6 Le propriétaire doit fournir toute l'information qui permet de déterminer la façon dont la console doit être utilisée pour vérifier les compteurs. Note : Les plans de travail (par. ex. essais pré-évaluations) et la procédure, P-E-01 incluent l'information nécessaire pour la détermination de la façon dont la console doit être utilisée pour vérifier les compteurs.

5.2.7 Le propriétaire doit fournir les compteurs ou les fardeaux nécessaires pour effectuer les essais en charge.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-01 (rév. 3)	Page : 6 de 28
Document(s) :	Date de diffusion : 2008-11-26	Entrée en vigueur : 2008-11-26
	Remplace : S-E-01 (rév. 2)	

5.2.8 Le propriétaire (autre que MC) doit aviser au bureau de district local de Mesures Canada si une console d'étalonnage doit être utilisée pour vérifier des compteurs non visés par la certification. Le propriétaire doit également faire la demande d'une inspection supplémentaire requise pour étendre la portée de la certification afin de pouvoir utiliser la console pour l'inspection des compteurs en question.

5.2.9 L'utilisateur d'une console d'étalonnage aura la responsabilité d'utiliser correctement les appareils de mesure, conformément aux exigences énoncées dans cette norme et à toutes les modalités et conditions énoncées dans le certificat.

5.2.10 Le propriétaire doit conserver des copies des feuilles de travail et du certificat de la console d'étalonnage jusqu'à l'expiration de ce certificat.

5.2.11 Le propriétaire doit veiller à ce que l'appareil de mesurage soit maintenu en bon état de fonctionnement.

5.2.12 Le propriétaire doit informer sans délai le bureau de district local de Mesures Canada de toute réparation et de tout réglage effectué sur l'appareil de mesurage. La console d'étalonnage (y compris celle appartenant à MC) ne doit pas être utilisée pour effectuer des vérifications ou des essais suite à une contestation tant que les réparations et les réglages n'auront pas été inspectés par le spécialiste régional en électricité de Mesures Canada.

5.2.13 Le propriétaire doit prévenir le bureau de district local de Mesures Canada (qui doit aviser le spécialiste régional en électricité), de toute modification ou tout déplacement de l'appareil de mesurage qu'il compte entreprendre.

5.3 Marquage et documentation

5.3.1 Plaque signalétique

Les consoles d'étalonnage doivent être munies d'une plaque signalétique lisible et d'accès facile, portant les renseignements suivants :

- (i) Nom du fabricant;
- (ii) Numéro de modèle;
- (iii) Numéro de série;
- (iv) Tension d'alimentation et configuration.

5.3.2 Registre ou dossier

5.3.2.1

Le propriétaire de la console d'étalonnage doit tenir un registre ou dossier qui doit être gardé à portée de la main et dans lequel doivent être inscrits les dates et les détails, y compris le nom de la ou des personnes ayant effectué les vérifications de précision, les réglages, la maintenance, les réparations et les modifications de la console d'étalonnage.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-01 (rév. 3)	Page : 7 de 28
Document(s) :	Date de diffusion : 2008-11-26	Entrée en vigueur : 2008-11-26
	Remplace : S-E-01 (rév. 2)	

5.3.3 Manuels de l'utilisateur et schémas

5.3.3.1

Les manuels de l'utilisateur et les schémas de la console d'étalonnage doivent se trouver à portée de la main.

5.3.4 Marquage de la console d'étalonnage

5.3.4.1

Les commandes, les affichages et les dispositifs de commutation doivent être marqués de manière indélébile.

6.0 Exigences techniques

6.1 Exigences d'utilisation

6.1.1 Généralités

6.1.1.1

Les consoles d'étalonnage doivent être utilisées conformément aux modalités et conditions de leurs certificats.

6.1.2 Vérification de l'exactitude

6.1.2.1

Une vérification de l'exactitude doit être effectuée par un inspecteur ou par un vérificateur accrédité de compteurs, au moins une fois par semaine, chaque semaine que la console est utilisée pour vérifier des compteurs. La vérification de l'exactitude, doit être effectuée à un point de test différent pour chaque jour que la console a été utilisée, et choisi des points de test qui ont été utilisés pour évaluer des compteurs pendant la semaine. Si ce nombre de points de test différents n'a pas été utilisé pendant la semaine, les points de test supplémentaires seront choisis des points de test utilisés pour évaluer des compteurs identifiés conformément à la section 5.2.6.

6.1.2.2

En guise d'exigence minimale, la vérification de l'exactitude doit consister à brancher un étalon certifié ou un compteur d'exactitude connue sur une position de compteur à l'essai et à comparer la valeur indiquée avec les résultats déterminés par la console d'étalonnage à la charge d'essai choisie.

6.1.2.3

Lorsque l'erreur révélée par cette vérification de l'exactitude diffère de plus de $\pm 0,2\%$ de celle annexée au certificat de la console ou qu'elle excède l'erreur tolérée à l'article 7.8, la console ne doit pas être utilisée jusqu'à ce que la cause de la variation de l'erreur ait été examinée et corrigée. Tous les compteurs qui ont été vérifiés depuis la dernière vérification réussie de l'exactitude doivent être revérifiés sur une autre console certifiée ayant fait l'objet d'une vérification réussie de l'exactitude ou sur la même console après que la cause de l'écart inadmissible d'exactitude aura été éliminée.

6.1.2.4

Tous les résultats des vérifications de l'exactitude doivent être consignés dans le registre.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-01 (rév. 3)	Page : 8 de 28
Document(s) :	Date de diffusion : 2008-11-26	Entrée en vigueur : 2008-11-26
	Remplace : S-E-01 (rév. 2)	

6.1.3 Durée minimale des essais de vérification

6.1.3.1

La durée minimale de chaque essai effectué sur des compteurs d'énergie aux fins de la vérification ou de la revérification, doit permettre une limite de résolution de 0,1 % des résultats. Dans le cas des consoles d'étalonnage équipées de compteurs d'énergie de référence qui émettent des impulsions, la durée minimale des essais doit être suffisante pour que le compteur en question puisse émettre au moins 1000 impulsions.

6.2 Conditions ambiantes exigées

6.2.1 Température

6.2.1.1

La température ambiante de l'environnement de la console d'étalonnage doit être de $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

6.3 Exigences mécaniques

6.3.1 Interrupteur principal

La console d'étalonnage doit être munie d'un interrupteur principal permettant de couper toute alimentation de la console. Cette commande doit être facile d'accès, clairement indiquée.

6.3.2 Protection des circuits

6.3.2.1

Les moyens de protection des circuits de la console d'étalonnage (p. ex. fusibles et disjoncteurs) doivent être faciles d'accès.

6.3.3 Mise à la terre

6.3.3.1

La différence de potentiel entre chaque panneau métallique non protégé de la console d'étalonnage et la terre ne doit pas dépasser 1 V eff.

6.3.3.2

Les consoles d'étalonnage qui ne sont pas mises à la terre doivent comporter un disjoncteur de fuite à la terre pour protéger l'opérateur des chocs électriques. L'appareil doit protéger automatiquement l'opérateur des courants de fuite à la terre de plus de 10 mA passant entre les conducteurs d'alimentation de la console et la terre.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-01 (rév. 3)	Page : 9 de 28
Document(s) :	Date de diffusion : 2008-11-26	Entrée en vigueur : 2008-11-26
	Remplace : S-E-01 (rév. 2)	

6.3.4 Isolement

6.3.4.1 Isolement par rapport à la terre

6.3.4.1.1

Tous les circuits d'essai de la console d'étalonnage doivent être isolés par rapport à la terre de façon que le courant de fuite mesuré entre une borne et la terre ne dépasse pas 1 mA eff. quand la console est réglée pour produire ses courants et tensions de service maximal ou par sa tension de service maximale et son courant d'essai minimal.

6.3.4.2 Isolement des circuits secondaires par rapport aux circuits primaires

6.3.4.2.1

Tous les circuits secondaires de la console d'étalonnage doivent être isolés électriquement des circuits primaires d'alimentation.

6.3.5 Montage des compteurs

6.3.5.1

Les consoles d'étalonnage doivent permettre le montage de tous les types de compteurs à vérifier, selon l'information fournie en vertu du paragraphe 5.2.6, sans que l'inclinaison des disques rotatifs des compteurs à intégration électromécanique ne dépasse $\pm 3,0^\circ$ lorsque ces compteurs sont installés.

6.3.6 Mode de fonctionnement

6.3.6.1

Les consoles d'étalonnage doivent permettre de vérifier des compteurs en monophasé avec les circuits de tension montés en parallèle, et les circuits de courant, en série. Une console capable d'appliquer des tensions et des courants provenant de sources indépendantes aux circuits de tension et de courant d'un compteur, sera considérée conforme à cette exigence, si les tensions, courants, déphasages et charges appliqués, provenant de chaque source, respectent les tolérances du tableau 1 de 6.4.3.2.

L'étendu maximal des voltages, courants, angle de phases et de charges doivent être à l'intérieur des tolérances du tableau 1 de 6.4.3.2.

6.3.7 Éléments individuels

6.3.7.1

Les consoles d'étalonnage doivent permettre de tester individuellement les éléments des compteurs.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-01 (rév. 3)	Page : 10 de 28
Document(s) :	Date de diffusion : 2008-11-26	Entrée en vigueur : 2008-11-26
	Remplace : S-E-01 (rév. 2)	

6.3.7.2

Les consoles d'étalonnage semi-automatiques et les consoles entièrement automatiques doivent être capables d'appliquer les charges aux différents éléments des compteurs. L'écart maximal des courants fournis, sans l'intervention de l'opérateur, aux différents éléments du compteur, pris individuellement ou en série, ne doit pas dépasser 2,0 % du courant nominal nécessaire pour alimenter n'importe lequel de ces éléments. Si l'intervention de l'opérateur s'avère nécessaire pour que cette tolérance soit respectée, la console ne sera certifiée que pour son utilisation en mode manuel.

6.3.7.3

Les consoles d'étalonnage doivent répondre à cette exigence à la charge d'essai la plus élevée ou à 50 ampères, selon la moindre de ces deux valeurs, et à la charge d'essai la plus basse utilisée pour vérifier les compteurs, selon l'information fournie en vertu du paragraphe 5.2.6.

6.4 Exigences électriques

6.4.1 Interrupteur d'essai de glissement

6.4.1.1

Lorsque les consoles d'étalonnage comprennent un interrupteur ou un autre moyen de réduire à zéro le courant fourni aux positions du compteur à l'essai, le fonctionnement de ce dispositif doit être tel que, pour un étalon dans une position de compteur à l'essai et une tension appliquée à chaque position, l'énergie mesurée pendant un intervalle de quinze minutes soit inférieure à 0,1 % de l'énergie qui serait fournie si le courant de charge était réglé à la valeur de courant minimale indiquée sur la plaque signalétique du compteur ayant la valeur nominale la plus basse dont traite l'information fournie en vertu de 5.2.6 et si la tension de charge était réglée à la tension maximale du compteur ayant la tension nominale la plus élevée dont traite l'information fournie en vertu de 5.2.6.

6.4.1.2

Les consoles d'étalonnage qui ne répondent pas à cette exigence ou qui ne sont pas munies d'un interrupteur d'essai de glissement peuvent être certifiées pour les essais de glissement des compteurs s'il est possible de les configurer de manière à éliminer le courant alimenté au compteur à l'essai.

6.4.2 Tensions et courants d'essai maximaux

6.4.2.1

Les consoles d'étalonnage doivent être capables de fournir de façon continue la tension nominale la plus élevée et le courant d'essai le plus élevé utilisés pour vérifier les compteurs dont il est question dans l'information fournie en vertu de l'article 5.2.6.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-01 (rév. 3)	Page : 11 de 28
Document(s) :	Date de diffusion : 2008-11-26	Entrée en vigueur : 2008-11-26
	Remplace : S-E-01 (rév. 2)	

6.4.3 Instruments de mesure indicateurs

6.4.3.1

Les consoles d'étalonnage doivent être équipées d'appareils de mesure qui indiquent les quantités suivantes :

- (a) Tension (volts)
- (b) Courant (ampères)
- (c) Déphasage (degrés) ou facteur de puissance (FP)
- (d) Puissance, à l'aide des appareils de mesure suivants (où un compteur standard de référence de puissance est utilisé à la préparation et au contrôle de la puissance, la précision est évaluée aux points d'essai pour le compteur standard de référence)
 - (i) un wattmètre lorsque la console est destinée aux essais des wattmètres ou des wattheuremètres,
 - (ii) un voltampèremètre (valeur moyenne ou efficace, selon le cas) lorsque la console est destinée aux essais de compteurs de voltampères ou de voltampèreheures,
 - (iii) un varmètre lorsque la console est destinée aux essais de compteurs de vars ou de varheure.

6.4.3.2

Ces appareils de mesure doivent indiquer les quantités respectives avec des erreurs possibles ne dépassant pas celles du tableau 1, et ils doivent indiquer toutes les quantités qui sont nécessaires pour vérifier tous les compteurs spécifiés dans l'information fournie en vertu de 5.2.6. Ils doivent être bien visibles et faciles d'accès.

Tableau 1

Précisions prescrites pour les indicateurs

Quantité	Tolérances
Courant	± 2 %
Tension	± 2 %
Déphasage/facteur de puissance (à FP = 1)	± 2,5°/ ± 0,1 %
Déphasage/facteur de puissance (à FP = 0,5)	± 1,0°/ ± 3 %
Puissance (active, réactive ou apparente)	± 2 %

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-01 (rév. 3)	Page : 12 de 28
Document(s) :	Date de diffusion : 2008-11-26	Entrée en vigueur : 2008-11-26
	Remplace : S-E-01 (rév. 2)	

6.4.3.3

Les tolérances sont exprimées en pourcentage de la valeur réelle.

6.4.3.4

Pour vérifier si les tolérances ci-dessus sont respectées, il faut mesurer les courants, tensions, déphasages et charges dans une position de compteur à l'essai et, à l'aide de transformateurs au besoin.

6.4.3.5

Les exigences relatives aux instruments de mesure indicateurs peuvent être remplies par des compteurs de référence de la console d'étalonnage qui sont également capables d'afficher les quantités figurant dans le tableau 1.

6.4.3.6

Les consoles d'étalonnage utilisées pour vérifier les compteurs de puissance réactive doivent répondre aux exigences ci-dessus, sauf que les tolérances de déphasage et de facteur de puissance 0,5 (60°) figurant au tableau 1 s'appliquent également au facteur de puissance inductif de 0,866 (30°)

6.4.4 Précision et capacité de répétition des consoles d'étalonnage

6.4.4.1

Les consoles d'étalonnage doivent être capables de régler tous les courants, tensions, déphasages et charges, conformément aux tolérances énoncées au tableau 1 de 6.4.3.2, de tous les compteurs à vérifier en vertu de 5.2.6.

6.4.4.2

Les consoles d'étalonnage qui peuvent régler automatiquement les charges - que la charge ait été ou non réglé initialement par l'opérateur - et qui rétablissent la charge à la valeur de réglage sans intervention de l'opérateur doivent répondre aux exigences (i) et (ii) ci-dessous :

(i) La console d'étalonnage doit régler les courants, les tensions, les déphasages et les charges conformément aux tolérances énoncées au tableau 1 de 6.4.3.2. À la suite d'un changement quelconque de réglage, la console doit pouvoir reprendre les réglages prescrits en moins d'une minute.

(ii) La console d'étalonnage doit pouvoir régler et rétablir la charge déterminée en vertu de 7.1.4 au moins trois fois de suite. Le courant, la tension, le déphasage et la puissance qui en résultent, observés à une position de compteur à l'essai pour les observations successives, doivent respecter les tolérances du tableau 1 de 6.4.3.2.

6.4.4.3

La certification des consoles d'étalonnage qui ne répondent pas aux exigences (i) et (ii) ne sera accordée que pour leur utilisation en mode manuel.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-01 (rév. 3)	Page : 13 de 28
Document(s) :	Date de diffusion : 2008-11-26	Entrée en vigueur : 2008-11-26
	Remplace : S-E-01 (rév. 2)	

6.4.5 Compteurs de référence de console d'étalonnage

6.4.5.1

Les consoles d'étalonnage servant à vérifier les compteurs d'énergie ou les consoles d'étalonnage qui répondent aux exigences de 6.4.9 et qui seront utilisées pour vérifier des compteurs de puissance appelée à période d'intégration doivent être équipées par leur propriétaire d'un ou de plusieurs compteurs d'énergie de référence. Les consoles d'étalonnage servant à vérifier des compteurs de puissance à réponse exponentielle ou les consoles d'étalonnage qui seront utilisées pour vérifier des compteurs de puissance à période d'intégration et qui ne répondent pas aux exigences de 6.4.9 doivent être équipées d'un ou de plusieurs compteurs de puissance de référence. Les consoles d'étalonnage qui seront utilisées pour vérifier des compteurs de puissance à réponse moyenne doivent être équipées d'un ou de plusieurs de puissance à réponse moyenne de référence. Les consoles d'étalonnage servant à vérifier des compteurs de puissance à réponse efficace (eff.) doivent être équipées d'un ou de plusieurs de puissance à réponse efficace de référence.

6.4.6 Compteurs d'énergie de référence

6.4.6.1

Les consoles d'étalonnage qui établissent et affichent automatiquement les erreurs d'un compteur à l'essai, et qui ne sont pas équipées d'étalons de référence d'énergie qui émettent au moins une impulsion par 0,00300 wattheure (ou voltampèreheure ou varheure) doivent afficher les erreurs avec une résolution d'au moins deux chiffres significatifs à droite de la virgule lorsque la console effectue des essais d'étalonnage en vertu de la présente norme. Lorsque la console est utilisée pour des vérifications de compteurs, l'erreur doit être affichée avec une résolution d'au moins un chiffre significatif à la droite de la virgule.

6.4.6.2

Les consoles d'étalonnage qui n'établissent et n'affichent pas automatiquement les erreurs du compteur à l'essai doivent être équipées de compteurs de référence d'énergie qui émettent au moins une impulsion par 0,00300 wattheure (ou voltampèreheure ou varheure) appliqué au compteur de référence d'énergie.

6.4.7 Compteurs de puissance de référence

6.4.7.1

Les consoles d'étalonnage servant à vérifier les compteurs de puissance à réponse exponentielle ou les consoles d'étalonnage servant à vérifier les compteurs de puissance à période d'intégration qui ne répondent pas aux exigences de 6.4.9 doivent être équipées d'un ou de plusieurs compteurs (par. ex. wattmètre, voltampèremètre ou varmètre) qui serviront de compteurs de références. Le ou les compteurs de puissance de référence doivent afficher la puissance avec une résolution de 5 chiffres significatifs dans le cas des consoles utilisées pour vérifier des compteurs électroniques ou hybrides, et de 4 chiffres significatifs dans le cas des consoles utilisées pour vérifier des compteurs électromécaniques.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-01 (rév. 3)	Page : 14 de 28
Document(s) :	Date de diffusion : 2008-11-26	Entrée en vigueur : 2008-11-26
	Remplace : S-E-01 (rév. 2)	

6.4.8 Circuits de commande des compteurs d'énergie

6.4.8.1

Les consoles d'étalonnage servant à vérifier des compteurs d'énergie et qui n'établissent et n'affichent pas automatiquement les erreurs du compteur à l'essai doivent avoir au moins une position de compteur à l'essai équipé d'un dispositif comptant automatiquement les révolutions du disque de compteur électromécanique ou les impulsions émises par un compteur électronique. Ces consoles doivent également être équipées d'un dispositif servant à prédéterminer le nombre de révolutions ou d'impulsions d'un compteur à l'essai et à compter les impulsions émises par le compteur de référence pendant le nombre prédéterminé de révolutions ou d'impulsions émises par le compteur électronique à l'essai.

6.4.8.2

Les consoles d'étalonnage équipées de dispositifs qui détectent automatiquement les révolutions des compteurs électromécaniques ou les impulsions émises par un compteur électronique ne doivent pas faire d'erreurs.

6.4.9 Circuits de commande des compteurs de puissance

6.4.9.1

Les consoles d'étalonnage servant à vérifier des compteurs de puissance à période d'intégration peuvent être équipées d'un dispositif qui enclenche et arrête simultanément la ou les périodes d'intégration de la puissance appelée et l'accumulation de l'énergie par un compteur de référence. Si un tel dispositif n'est pas installé sur la console, celle-ci doit être équipée d'un compteur de puissance de référence, en vertu de 6.4.7, et doit répondre aux exigences de 7.6.

6.4.10 Calculs statistiques

6.4.10.1

Les consoles d'étalonnage ou leurs accessoires, qui effectuent les calculs statistiques d'erreur moyenne et d'écart-type d'un lot de compteurs, doivent être conformes aux exigences des plans d'échantillonnage statistique autorisés de Mesures Canada pour la vérification et la revérification des compteurs d'électricité.

7.0 Exigences métrologiques

7.1 Généralités

7.1.1 Facteurs de correction manuelle

7.1.1.1

Toutes les tolérances énoncées dans le présent document pour les consoles d'étalonnage doivent être respectées sans intervention manuelle pour appliquer des facteurs de correction.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-01 (rév. 3)	Page : 15 de 28
Document(s) :	Date de diffusion : 2008-11-26	Entrée en vigueur : 2008-11-26
	Remplace : S-E-01 (rév. 2)	

7.1.2 Calculs d'erreur - Toutes les consoles

7.1.2.1

L'erreur d'une console d'étalonnage, à toute charge d'essai, est la différence entre les résultats obtenus pour l'étalon (combiné au[x] transformateur[s]), lorsque son erreur apparente est mesurée par la console d'étalonnage, et les erreurs signalées dans les certificats des étalons.

À toute charge d'essai,

L'erreur d'appareil à mesurer est égale à [Erreur apparente de l'étalon (et des transformateurs)] moins [Erreur certifiée (ou calculée) de l'étalon (et des transformateurs)]

7.1.2.2

L'opérateur peut soit relever l'erreur apparente de l'étalon (combiné au[x] transformateur[s]) directement sur la console d'étalonnage, soit la calculer selon le principe de fonctionnement de la console. On utilise l'erreur certifiée de l'étalon si aucun transformateur de mesure n'est nécessaire. Si des transformateurs de mesure sont nécessaires, l'erreur calculée de la combinaison étalon / transformateur est calculée selon la formule énoncée à l'article 7.1.2.2.5 de P-E-01: Procédures pour l'étalonnage et la certification des installations de mesurage d'électricité en vertu des exigences de S-E-01.

7.1.3 Durée minimale des essais d'exactitude

7.1.3.1

La durée minimale de chaque essai d'exactitude effectué sur les consoles d'étalonnage servant à vérifier des compteurs d'énergie ou des compteurs de puissance à période d'intégration, aux fins de certification de la console d'étalonnage doit :

- (a) dans le cas des consoles équipées de compteurs d'énergie de référence qui émettent des impulsions, être suffisante pour que le compteur de référence puisse émettre au moins 10 000 impulsions;
- (b) dans le cas des consoles non équipées de compteurs de référence qui émettent des impulsions, être équivalente à la durée minimale requise pour vérifier un compteur à la charge d'essai.

7.1.3.2

La durée minimale des essais d'exactitude effectués sur les consoles d'étalonnage servant à vérifier des compteurs exponentiels de puissance ne doit pas dépasser le temps nécessaire à l'enregistrement des indications.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-01 (rév. 3)	Page : 16 de 28
Document(s) :	Date de diffusion : 2008-11-26	Entrée en vigueur : 2008-11-26
	Remplace : S-E-01 (rév. 2)	

7.1.4 Positions d'essai et charges d'essai

7.1.4.1

Sauf prescription contraire, les conditions énoncées ci-dessous s'appliquent à toutes les exigences métrologiques énoncées à l'article 7.0.

- (a) Tous les essais d'exactitude des consoles d'étalonnage doivent être effectués à une même charge d'essai et dans une position déterminée de compteur à l'essai.
- (b) Lors des essais d'étalonnage, tous les éléments de courant doivent être connectés en série.
- (c) Pour les consoles d'étalonnage servant à vérifier des compteurs monophasés autonomes seulement, la charge d'essai utilisée doit correspondre à la charge d'essai de vérification la plus élevée au facteur de puissance 0,5, indiquée dans l'information fournie en vertu de 5.2.6 (p. ex. 240 V, 50 A, facteur de puissance 0,5 pour une console d'étalonnage servant à vérifier des compteurs de 200 ampères).
- (d) Pour les consoles servant à vérifier des compteurs de type pour usage avec transformateurs ou tout autre type de compteur, la charge d'essai doit être de 120 V et 2,5 A, au facteur de puissance 0,5.
- (e) Pour les consoles servant à vérifier des compteurs monophasés et polyphasés autonomes ou des compteurs polyphasés seulement, et qui ne servent pas à vérifier des compteurs polyphasés de type pour usage avec transformateur, la charge d'essai doit avoir les caractéristiques suivantes : tension nominale, facteur de puissance 0,5 et courant égal à 25 % du courant nominal du compteur qui sera utilisé comme fardeau, déterminé en vertu de 7.1.5.1(c) ci-après.
- (f) Pour les consoles qui ne sont pas utilisées pour vérifier des compteurs au facteur de puissance 0,5, la charge d'essai doit être réglée au facteur de puissance unité.
- (g) Les fardeaux utilisés pour la simulation des compteurs à l'essai doivent être installés dans la ou les positions de compteur à l'essai. Cela comprend l'installation d'un fardeau de tension dans la position de compteur à l'essai à laquelle sont connectés la prise d'essai et l'étalon.
- (h) Dans le cas des consoles d'étalonnage équipées d'un commutateur de sélection de tension, les essais doivent avoir lieu avec le commutateur en position «parallèle», quand le ou les transformateurs d'isolement ne font pas partie du circuit d'essai, et en position «multiple», quand le ou les transformateurs d'isolement font partie du circuit d'essai.

7.1.5 Fardeaux d'essai

Conditions applicables aux caractéristiques métrologiques.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-01 (rév. 3)	Page : 17 de 28
Document(s) :	Date de diffusion : 2008-11-26	Entrée en vigueur : 2008-11-26
	Remplace : S-E-01 (rév. 2)	

7.1.5.1

Sauf prescription contraire de la présente norme, toutes les exigences métrologiques doivent être vérifiées à la charge d'essai déterminée en vertu de 7.1.4.1 ci-dessus, les fardeaux étant installés dans les positions de compteur à l'essai. Le ou les fardeaux requis doivent être déterminés en vertu des articles pertinents suivants.

(a) Dans le cas des consoles d'étalonnage servant à vérifier des compteurs monophasés autonomes seulement, le fardeau de tension qui cause la plus grande des deux erreurs déterminées en vertu de (i) et (ii) ci-après doit être utilisé comme fardeau d'essai.

(i) La console doit être testée à la charge d'essai déterminée en vertu de 7.1.4.1(c), avec les compteurs dont le fardeau de tension est le plus élevé selon l'information fournie en 5.2.6 et ce, dans une des positions de compteur à l'essai.

(ii) La console doit être testée à la charge d'essai déterminée en vertu de 7.1.4.1(c), avec les compteurs dont le fardeau de tension est le plus bas selon l'information fournie en 5.2.6 et ce, dans la même position de compteur à l'essai que ci-dessus.

(b) Dans le cas des consoles d'étalonnage servant à vérifier des compteurs polyphasés de type transformateur ou tout autre type de compteurs, le fardeau qui cause la plus grande des deux erreurs déterminées en vertu de (i) et (ii) ci-après doit être utilisé comme fardeau d'essai.

(i) La console doit être testée à la charge d'essai déterminée en vertu de 7.1.4.1(d), avec les compteurs polyphasés de type transformateur dont le fardeau de tension est le plus élevé selon l'information fournie en 5.2.6 et ce, dans une des positions de compteur à l'essai.

(ii) La console doit être testée à la charge d'essai déterminée en vertu de 7.1.4.1(d) avec les compteurs polyphasés de type transformateur dont le fardeau de tension est le plus bas selon l'information fournie en 5.2.6 et ce, dans la même position de compteur à l'essai que ci-dessus. On peut représenter le fardeau de tension le plus bas en éliminant ce fardeau (par. ex. en installant les tiges courts-circuits dans le circuit de courant, sans ajouter de fardeau de tension).

(c) Dans le cas des consoles d'étalonnage servant à vérifier des compteurs monophasés et/ou polyphasés autonomes seulement, le fardeau qui cause la plus grande des deux erreurs déterminées en (i) et (ii) ci-après doit être utilisé comme fardeau d'essai.

(i) La console doit être testée à la tension nominale du compteur et à 25 % de du courant du compteur avec les compteurs polyphasés autonomes dont le fardeau de tension est le plus élevé selon l'information fournie en 5.2.6 et ce, dans une des positions de compteur à l'essai.

(ii) La console doit être testée à la tension nominale du compteur et à 25 % du courant nominal du compteur, avec les compteurs polyphasés autonomes dont le fardeau de tension est le plus bas selon l'information fournie en 5.2.6 et ce, dans la même position de compteur à l'essai que ci-dessus. On peut représenter le fardeau de tension le plus bas en éliminant ce fardeau (c.-à-d. en installant les tiges courts-circuits dans le circuit de courant, sans ajouter de fardeau de tension).

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-01 (rév. 3)	Page : 18 de 28
Document(s) :	Date de diffusion : 2008-11-26	Entrée en vigueur : 2008-11-26
	Remplace : S-E-01 (rév. 2)	

7.1.5.2

Lorsqu'on étalonne des consoles d'étalonnage équipées de transformateurs d'isolement 1:1, la charge d'essai doit être telle que déterminée en 7.1.4.1(c) lorsque les transformateurs d'isolement sont dans le circuit d'essai, et telle que déterminée en 7.1.4.1(d) ou (e) lorsque les transformateurs d'isolement ne sont pas dans le circuit d'essai.

7.1.5.3

Lorsqu'on étalonne des consoles d'étalonnage équipé de transformateurs d'isolement 1:1, le fardeau d'essai doit être tel que déterminé en vertu de 7.1.5.1(a) lorsque les transformateurs d'isolement sont dans le circuit d'essai, et telle que déterminé en 7.1.5.1(b) ou (c) lorsque les transformateurs d'isolement ne sont pas dans le circuit d'essai.

7.2 Effets du fardeau

7.2.1 Erreurs maximales admissibles

7.2.1.1

L'écart entre les erreurs observées sur les consoles d'échantillonnage, à la suite de l'installation de différents fardeaux de tension équivalant à ceux des compteurs cités dans la liste des points d'essai fournie en 5.2.6, ne doit pas dépasser 0,1 %.

7.2.1.2

L'erreur des consoles d'échantillonnage, à la suite de l'application d'un fardeau de tension équivalant à celui d'un compteur cité dans la liste des points d'essai fournie en 5.2.6, ne doit pas dépasser la tolérance applicable énoncée en 7.8.

7.2.2 Conditions applicables aux caractéristiques métrologiques

7.2.2.1

Il faut tester toutes les consoles d'étalonnage à différents fardeaux afin de déterminer les effets de ces différentes conditions.

7.2.2.2

Les consoles d'échantillonnage qui ne sont pas équipées de transformateurs d'isolement 1:1 ou qui sont équipés de transformateurs d'isolement 1:1 qui ne sont pas dans le circuit d'essai, seront vérifiés dans n'importe quelle position de compteur en essai pour évaluer les effets de différents fardeaux. L'essai doit être effectué conformément à 7.1.5.1(b) ci-dessus, si la console sert à vérifier des compteurs polyphasés de type à usage avec transformateurs ou conformément à 7.1.5.1(c) ci-dessus, si elle ne sert pas à vérifier des compteurs polyphasés de type à usage avec transformateurs.

7.2.2.3

Dans le cas des consoles d'étalonnage équipées de transformateurs d'isolement 1:1 qui sont dans le circuit, on doit effectuer les essais ci-dessus dans toutes les positions de compteur à l'essai pour déceler les effets éventuels de différents fardeaux. Il faut effectuer ces essais conformément à 7.1.5.1(a) de la norme.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-01 (rév. 3)	Page : 19 de 28
Document(s) :	Date de diffusion : 2008-11-26	Entrée en vigueur : 2008-11-26
	Remplace : S-E-01 (rév. 2)	

7.3 Sensibilité au nombre de compteurs à l'essai

7.3.1 Erreurs maximales admissibles

7.3.1.1

La variation de l'erreur de la console d'étalonnage d'un changement de la quantité de compteurs mis à l'essai dans les positions de compteur à l'essai ne doit pas dépasser + 0,1 %.

7.3.1.2

Les erreurs résultant d'un changement de la quantité de compteurs mis à l'essai dans les positions de compteur à l'essai ne doivent pas dépasser la tolérance applicable indiquée en 7.8.

7.3.2 Conditions applicables aux caractéristiques métrologiques

7.3.2.1

Pour déterminer leur sensibilité au nombre de compteurs à l'essai, vérifier les consoles d'étalonnage, à la charge de test maximale admissible avec le fardeau utilisé en vertu de 7.1.5, toutes les autres positions de compteur à l'essai étant libres. L'étalonnage doit être répété avec le fardeau d'essai déterminé en vertu de 7.1.5, connecté à chacune des autres positions de compteur à l'essai.

7.4 Variations entre positions

7.4.1 Erreurs maximales admissibles

7.4.1.1

L'écart des erreurs entre positions de compteur à l'essai d'une console d'étalonnage ne doit pas dépasser 0,2 %.

7.4.1.2

Pour les consoles d'étalonnage qui sont certifiées à une position de compteur à l'essai seulement, en vertu des exigences de 7.8.2.3 ou 7.8.2.4, selon le cas, l'écart des erreurs entre positions ne doit pas dépasser 0,1 %.

7.4.1.3

Aucune erreur de position ne doit dépasser la tolérance applicable indiquée en 7.8.

7.4.2 Conditions applicables aux caractéristiques métrologiques

7.4.2.1

Chaque position de compteur à l'essai des consoles d'étalonnage doit être étalonnée à la charge d'essai déterminée en 7.1.4, le fardeau, déterminé en 7.1.5, étant connecté à chacune des autres positions de compteur à l'essai.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-01 (rév. 3)	Page : 20 de 28
Document(s) :	Date de diffusion : 2008-11-26	Entrée en vigueur : 2008-11-26
	Remplace : S-E-01 (rév. 2)	

7.5 Distorsion

7.5.1 Erreurs maximales admissibles

7.5.1.1

La distorsion des circuits de courant ou de tension des consoles d'étalonnage servant à vérifier des compteurs de maximum thermiques ne doit pas dépasser 3 %.

7.5.1.2

La distorsion des circuits de courant ou de tension des consoles d'étalonnage servant à vérifier des compteurs de maximum autres que les compteurs de maximum thermiques ne doit pas dépasser 5 %.

7.5.2 Conditions applicables aux caractéristiques métrologiques

7.5.2.1

La distorsion des circuits de courant et de tension des consoles d'étalonnage doit être mesurée avec les deux circuits sous tension. On doit d'abord effectuer ces essais de distorsion en mettant sous tension tous les régulateurs ou conditionneurs de ligne qui sont toujours sur le circuit quand on utilise la console. Quant aux essais sur les régulateurs ou conditionneurs de ligne qui peuvent être en circuit ou non selon le type de compteur à vérifier, on les effectuera en retirant ces dispositifs du circuit, et on les répétera avec ces dispositifs en circuit et sous tension.

7.5.2.2

On doit effectuer les essais de distorsion suivants, selon le cas. (Déterminé en 5.2.6)

7.5.2.3 Les compteurs Recti-thermiques de Demande

7.5.2.3.1

Les consoles d'étalonnage servant à vérifier des compteurs de maximum thermique à redresseur ou d'autres compteurs dont on sait qu'ils causent de la distorsion, doivent être équipées de ces compteurs dans toutes les positions de compteur à l'essai sauf une. La distorsion sera mesurée dans n'importe quelle position de compteur à l'essai à 2,5 ampères et à la plus faible des valeurs suivantes; courant maximal d'essai de vérification des compteurs installés, ou courant maximal nominal de l'analyseur de distorsion utilisé.

7.5.2.3.2

La distorsion sera mesurée dans n'importe quelle position de compteur à l'essai et à 120 volts, et à la plus faible des deux valeurs suivantes; tension maximale nominale des compteurs installés, ou tension maximale nominale de l'analyseur de distorsion utilisé.

7.5.2.3.3

De plus, on doit mesurer la distorsion sans qu'aucun compteur ne soit installé dans les positions de compteur à l'essai, à 2,5 ampères et à la plus faible des valeurs suivantes; courant d'essai maximal utilisé pour vérifier les compteurs selon l'information fournie en 5.2.6, ou courant maximal nominal de l'analyseur de distorsion utilisé.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-01 (rév. 3)	Page : 21 de 28
Document(s) :	Date de diffusion : 2008-11-26	Entrée en vigueur : 2008-11-26
	Remplace : S-E-01 (rév. 2)	

7.5.2.3.4

De plus, on doit mesurer la distorsion sans qu'aucun compteur ne soit installé dans les positions de compteur à l'essai, à 120 volts, et à la plus faible des valeurs suivantes; tension d'essai maximale utilisée pour vérifier les compteurs selon l'information fournie en 5.2.6, ou tension maximale nominale de l'analyseur de distorsion utilisé.

7.5.2.4 Les transformateurs de courant 1:1 et/ou de transformateurs de tension

7.5.2.4.1

Les consoles d'étalonnage équipées de transformateurs de courant 1:1 et/ou de transformateurs de tension munis de plusieurs prises secondaires doivent être soumises à des essais de distorsion dans chaque position de compteur à l'essai équipé de tels circuits. L'essai doit être fait avec le fardeau déterminé en 7.1.5.1(a) installé à chaque position de compteur à l'essai.

7.5.2.4.2

La distorsion doit être mesurée à 2,5 ampères et à la plus faible des valeurs suivantes; courant d'essai maximal utilisé pour vérifier les compteurs qui nécessitent l'utilisation de transformateurs 1:1 et/ou de transformateurs multiples, ou courant maximal nominal de l'analyseur de distorsion utilisé.

7.5.2.4.3

La distorsion doit être mesurée à 120 volts, et à la plus faible des valeurs suivantes; tension d'essai maximale utilisée pour vérifier les compteurs qui nécessitent l'utilisation de transformateurs 1:1 et/ou de transformateurs multiples, ou tension maximale nominale de l'analyseur de distorsion utilisé.

7.5.2.5 Autres compteurs

7.5.2.5.1

Les consoles d'étalonnage servant à vérifier des compteurs autres que ceux définis en 7.5.2.3 ou 7.5.2.4 ci-dessus doivent être soumis à des essais de distorsion avec le fardeau déterminé en 7.1.5.1(b) appliqué dans chaque position de compteur à l'essai.

7.5.2.5.2

La distorsion sera mesurée à n'importe quelle position de compteur à l'essai, à 2,5 ampères et à la plus faible des valeurs suivantes; courant d'essai maximal utilisé pour vérifier des compteurs soumis à la charge de fardeau déterminée en 7.1.5.1(b), ou courant maximal nominal de l'analyseur de distorsion utilisé.

7.5.2.5.3

La distorsion sera mesurée à n'importe quelle position de compteur à l'essai, à 120 volts, et à la plus faible des valeurs suivantes; tension d'essai maximal utilisé pour vérifier des compteurs soumis à la charge de fardeau déterminée en 7.1.5.1(b), ou tension maximale nominale de l'analyseur de distorsion utilisé.

7.5.3 La distorsion doit être calculée selon la formule suivante :

$$\% \text{ Distortion} = \frac{\text{valeur eff des harmoniques}}{\text{valeur eff de la fondamentale et des harmoniques}} \times 100$$

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-01 (rév. 3)	Page : 22 de 28
Document(s) :	Date de diffusion : 2008-11-26	Entrée en vigueur : 2008-11-26
	Remplace : S-E-01 (rév. 2)	

7.6 Régulation

7.6.1 Les consoles d'étalonnage servant à vérifier des compteurs de maximum à réponse exponentielle ou les consoles d'étalonnage servant à vérifier des compteurs de maximum à période d'intégration et qui ne répondent pas aux exigences de l'article 6.4.9 doivent répondre aux exigences suivantes :

7.6.1.1

La console d'étalonnage doit être capable de maintenir les charges d'essai pendant au moins 60 minutes, de sorte que, pendant cette période, l'énergie fournie soit, à $\pm 0,25$ % près, égale à l'énergie qui aurait dû être fournie pendant cette période, à la charge de réglage appliquée initialement. On laissera, au besoin, la console d'étalonnage se réchauffer pendant une heure avant de commencer l'essai. On doit baser le calcul de l'énergie fournie théorique sur la valeur de la charge indiquée par le compteur de référence à la fin de la période de préchauffage.

7.6.1.2

En plus de l'exigence ci-dessus, l'énergie fournie pendant l'essai de 60 minutes doit être contrôlée à intervalles nominaux de 1 minute. La durée de chaque intervalle ne doit pas différer de plus de $\pm 0,05$ % des autres intervalles.

- (i) Dans le cas des consoles servant à vérifier des compteurs de maximum électroniques ou hybrides, l'énergie enregistrée pendant chaque période de 1 minute ne doit pas dépasser $\pm 0,2$ % de l'énergie fournie théoriquement pendant une période de 1 minute à la charge indiquée par le compteur de référence au début de l'essai.
- (ii) Dans le cas des consoles servant à vérifier des compteurs de maximum électromécaniques seulement, l'énergie enregistrée pendant chaque période de 1 minute ne doit pas dépasser $\pm 0,3$ % de l'énergie fournie théoriquement pendant une période de 1 minute à la charge indiquée par le compteur de référence au début de l'essai.
- (iii) L'énergie contrôlée en 7.6.1.1 et 7.6.1.2 doit être exprimée en wattheures. On doit vérifier la conformité des consoles d'étalonnage aux exigences de 7.6.1.1 et 7.6.1.2 en appliquant la charge d'essai déterminée en vertu de 7.1.4 et le fardeau déterminé en vertu de 7.1.5, d'une part, et en appliquant la charge d'essai déterminée en vertu de 5.2.6 et le fardeau équivalant à celui du compteur vérifié à cette charge d'essai, d'autre part.

7.7 Effets de la commutation du courant

7.7.1 Erreurs maximales admissibles

7.7.1.1

Les effets de la commutation du courant sur les consoles automatiques et semi-automatiques ne doivent pas engendrer d'écarts entre les erreurs dépassant 0,2 %.

7.7.1.2

Aucune erreur résultant de la commutation du courant ne doit dépasser la tolérance applicable, énoncée en 7.8.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-01 (rév. 3)	Page : 23 de 28
Document(s) :	Date de diffusion : 2008-11-26	Entrée en vigueur : 2008-11-26
	Remplace : S-E-01 (rév. 2)	

7.7.2 Conditions applicables aux caractéristiques métrologiques

7.7.2.1

On doit vérifier les consoles d'étalonnage dans lesquelles des transformateurs de courant, de mesure et/ou d'isolement sont connectés, entre le compteur de référence et la ou les positions de compteur à l'essai, pour voir s'ils sont sensibles aux effets de la commutation du courant. On doit étalonner ces consoles à toutes les charges d'essai applicables en utilisant les fardeaux déterminés en 7.1.4 et 7.1.5. La console se trouvant en mode de fonctionnement normal, le courant doit être commuté à 10 % du courant d'essai déterminé en 7.1.4 et ramené ensuite à sa valeur initiale.

7.7.2.2

La console doit ensuite être réétalonnée. Cet essai doit être effectué cinq fois. Si la procédure de fonctionnement normale de la console exige que la charge soit retirée avant la commutation du courant, il faut respecter cette exigence lors de l'essai.

7.8 Étalonnage des consoles

7.8.1 Erreurs maximales permises

7.8.1.1

Les consoles d'étalonnage servant à vérifier des compteurs d'énergie - y compris le compteur d'énergie de référence dont la console est équipée et tous les autres compteurs de référence éventuels qui peuvent être simultanément en circuit pendant que la console est utilisée pour vérifier des compteurs - ne doivent pas présenter une erreur supérieure à $\pm 0,2$ % de la valeur affichée à n'importe quelle charge d'essai.

7.8.1.2

Les consoles d'étalonnage servant à vérifier des compteurs de maximum électroniques ou hybrides - y compris le compteur de maximum de référence dont la console est équipée et tous les autres compteurs de référence éventuels qui peuvent être simultanément en circuit pendant que la console est utilisée pour vérifier des compteurs - ne doivent pas présenter une erreur supérieure à $\pm 0,2$ % de la valeur affichée à n'importe quelle charge d'essai.

7.8.1.3

Les consoles d'étalonnage servant à vérifier des compteurs de maximum électromécaniques - y compris le compteur de maximum de référence dont la console est équipée et tous les autres compteurs de référence éventuels qui peuvent être simultanément en circuit pendant que la console est utilisée pour vérifier des compteurs - ne doivent pas présenter une erreur supérieure à $\pm 0,5$ % de la valeur affichée à n'importe quelle charge d'essai.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-01 (rév. 3)	Page : 24 de 28
Document(s) :	Date de diffusion : 2008-11-26	Entrée en vigueur : 2008-11-26
	Remplace : S-E-01 (rév. 2)	

7.8.2 Conditions applicables aux caractéristiques métrologiques

Les erreurs des consoles d'étalonnage doivent être déterminées comme suit :

7.8.2.1

Les consoles d'étalonnage équipées de transformateurs d'isolement 1:1 qui peuvent être mis en circuit ou hors circuit lors des essais doivent être étalonnées pendant que les transformateurs d'isolement sont en circuit, dans chaque position de compteur en essai et à chaque charge d'essai pour laquelle des transformateurs d'isolement 1:1 sont nécessaires lors de la vérification des compteurs, selon l'information fournie en 5.2.6.

7.8.2.2

Les consoles d'étalonnage équipées de transformateurs d'isolement 1:1 conçus pour être continuellement en circuit doivent être étalonnées dans chaque position de compteur en essai, à chaque charge d'essai qui sera utilisée pour la vérification des compteurs, selon l'information fournie en 5.2.6.

7.8.2.3

Les consoles d'étalonnage, sur lesquelles des transformateurs de courant et/ou des transformateurs de tension sont connectés entre le ou les compteurs de référence et la ou les positions de compteur à l'essai, et qui ne sont pas équipées de transformateurs d'isolement 1:1 ou qui sont équipées de transformateurs d'isolement 1:1 pouvant être mises en circuit ou hors circuit, doivent être étalonnées dans une position de compteur à l'essai donné, les transformateurs étant mis hors circuit. L'étalonnage doit se faire à chaque combinaison des prises de tension et de courant, et le commutateur de sélection doit être réglé aux charges d'essai maximale et minimale (par. ex. Charge d'essai veut dire tension d'essai multipliée par courant d'essai) correspondant à chaque combinaison de prise de tension et de courant, et de sélecteur, utilisée pour la vérification des compteurs, conformément à l'information fournie en 5.2.6. L'étalonnage à ces charges d'essai doit être effectué à tous les facteurs de puissance utilisés pour la vérification des compteurs, d'après l'information fournie en 5.2.6.

7.8.2.4

Les consoles d'étalonnage qui :

(i) n'ont pas de transformateur de courant et/ou de transformateur de tension connectés entre le ou les compteurs de référence et la ou les positions de compteur à l'essai; et,

(ii) ne sont pas équipés de transformateurs d'isolement 1:1 ou qui sont équipés de transformateurs d'isolement 1:1 qui peuvent être mis hors circuit; et,

(iii) ont des compteurs de référence munis de certificats d'étalonnage valides (correspondant aux étalons du Conseil national de recherches du Canada) dont la date d'expiration coïncide ou est postérieure à celle du certificat d'étalonnage de la console, établi au facteur de puissance unité, aux courants d'essai minimal et maximal, à chaque tension d'essai ainsi qu'à toutes les charges d'essai aux autres facteurs de puissance indiqués dans l'information fournie en 5.2.6;

doivent être étalonnés, les transformateurs d'isolement étant mis hors circuit, dans n'importe quelle position de compteur à l'essai, aux charges d'essai minimale, médiane et maximale (par. ex. Charge d'essai veut dire tension d'essai multipliée par courant d'essai) de la gamme de charges au facteur de puissance unité ainsi qu'à tous les autres facteurs de puissance qu'on utilise pour vérifier les compteurs, compris dans la liste fournie en vertu de 5.2.6.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-01 (rév. 3)	Page : 25 de 28
Document(s) :	Date de diffusion : 2008-11-26	Entrée en vigueur : 2008-11-26
	Remplace : S-E-01 (rév. 2)	

7.8.2.4.1

Les erreurs de la console d'étalonnage (Econs) à chacune des charges d'essai doivent être calculées au moyen de l'équation 1 de l'article 7.9. Si l'erreur de la console à chacune des charges d'essai n'est pas supérieure à $\pm 0,1\%$ et que toutes les erreurs sont égales, à $0,05\%$ près, il faut calculer les erreurs de la console aux autres charges d'essai en prenant la moyenne des valeurs de (Econs) aux trois charges d'essai et en additionnant le résultat et les erreurs connues du ou des compteurs de référence à ces autres charges d'essai.

7.8.2.4.2

Les consoles d'étalonnage qui répondent aux exigences ci-dessus, mais qui n'ont pas de certificat d'étalonnage valide tel que décrit en (iii) ci-dessus, dont l'erreur (E cons) qui ne respecte pas la tolérance au paragraphe précédent doivent être étalonnées dans une position de compteur à l'essai donné, aux courants d'essai minimal, médian et maximal à chaque tension d'essai, au facteur de puissance unité ainsi qu'à tous les autres facteurs de puissance qui seront utilisés pour la vérification des compteurs énumérés dans la liste fournie en 5.2.6.

7.8.2.5

Dans le cas des consoles d'étalonnage qui présentent des erreurs entre positions inférieures à $0,1\%$, en vertu de l'article 7.4, les erreurs déterminées aux alinéas 7.8.2.3 et 7.8.2.4 ci-dessus s'appliquent dans chaque position de compteur en essai. Les consoles d'étalonnage dont les erreurs entre positions varient entre $0,1\%$ et $0,2\%$, en vertu de 7.4, doivent être étalonnées selon 7.8.2.3 et 7.8.2.4 ci-dessus dans chaque position de compteur à l'essai.

7.8.2.6

Pour tous les essais énoncés en 7.8.2.1 à 7.8.2.4 ci-dessus, le fardeau, déterminé en 7.1.5, doit être connecté dans chaque position de compteur en essai, sauf dans la position de l'étalon (combiné au[x] transformateur[s]); cette position sera soumise au fardeau de tension applicable, connecté en parallèle avec l'étalon. Lorsque la charge d'essai dépasse la tension nominale ou le courant nominal des compteurs utilisés comme fardeau de la position de compteur à l'essai, on doit utiliser des compteurs de valeur nominale supérieure pour obtenir la charge de fardeau des positions de compteur en essai.

7.8.2.6.1

Si les erreurs déterminées dans un de ces essais, en vertu des alinéas applicables de l'article 7.2, diffèrent de $0,05\%$ ou moins, il n'est pas nécessaire de connecter un fardeau dans la position de compteur en essai contenant l'étalon, lorsqu'on effectue les essais énoncés en 7.8.2.3 et 7.8.2.4 ci-dessus.

7.8.2.6.2

Si les erreurs, déterminées en vertu de 7.3, diffèrent de $0,05\%$ ou moins, il n'est pas nécessaire, lorsqu'on effectue les essais énoncés à 7.8.2.3 et 7.8.2.4 ci-dessus, de placer des fardeaux d'essai dans les positions de compteur à l'essai autres que la position contenant l'étalon.

7.8.2.7

Les consoles d'étalonnage équipées de plusieurs compteurs de référence doivent être étalonnées avec tous les compteurs de référence qui seront simultanément en circuit pendant que la console sera utilisée pour la vérification des compteurs. Les consoles d'étalonnage qui seront utilisées avec plusieurs compteurs de référence en circuit, ou hors circuit, doivent être étalonnées pour toutes les combinaisons de compteurs de référence qui seront simultanément en circuit pendant que la console sera utilisée pour la vérification des compteurs.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-01 (rév. 3)	Page : 26 de 28
Document(s) :	Date de diffusion : 2008-11-26	Entrée en vigueur : 2008-11-26
	Remplace : S-E-01 (rév. 2)	

7.8.2.8

Lorsqu'une console est utilisée avec différentes combinaisons de compteurs de référence, en circuit ou hors circuit, elle doit être étalonnée à la charge d'essai et avec le fardeau, déterminés en vertu de 7.1.4 et 7.1.5 pour chacune de ces combinaisons. La console sera jugée acceptable et pourra être utilisée avec chaque combinaison de compteurs de référence, en circuit ou hors circuit, qui engendrent des erreurs égales entre elles, à 0,05 % près.

7.8.2.9

Le certificat d'erreurs de la console d'étalonnage doit indiquer quels compteurs de référence sont en circuit lorsqu'apparaissent les erreurs énoncées dans le certificat. Le certificat doit également indiquer toutes les combinaisons de compteurs de référence certifiées dont on se sert avec la console.

7.9 Interchangeabilité des compteurs de référence de la console

7.9.1 Les compteurs de référence d'énergie et/ou de maximum sont interchangeables dans les conditions suivantes :

7.9.1.1

Un compteur de référence d'une marque, d'un type ou d'un modèle donné ne doit pas être substitué à un compteur de référence d'une autre marque, d'un autre type ou d'un autre modèle, à moins qu'on ait étalonné et certifié la console d'étalonnage pour son utilisation avec des compteurs de référence de toutes les marques, tous les types et tous les modèles.

7.9.1.2

Pour être interchangeables, les compteurs de référence doivent avoir reçu des certificats d'étalonnage (correspondant aux étalons du Conseil national de recherches du Canada) dont la date d'expiration coïncide ou est postérieure à celle du certificat d'étalonnage de la console. Le certificat d'étalonnage des compteurs de référence interchangeables doit porter sur l'étalonnage du compteur de référence à chaque charge d'essai qui serait utilisée pour étalonner la console d'étalonnage, en vertu des parties applicables de l'article 7.8.

7.9.1.3

L'erreur combinée de la console d'étalonnage et de chaque compteur de référence échangeable, calculée au moyen des équations 1 et 2 ci-dessous, à chaque charge d'essai qui serait utilisée pour étalonner la console en vertu de l'article 7.8, ne doit pas être supérieure aux erreurs spécifiées en 7.8.1.1 et/ou 7.8.1.2.

7.9.2 L'erreur d'une console sans compteur de référence doit être déterminée au moyen de la formule suivante :

$$E_{\text{cons}} = E_{\text{cons\&refA}} - R_{\text{cor}} \quad (1)$$

Où :

$$E_{\text{cons}} = \text{Erreur de la console sans compteur de référence}$$

$$E_{\text{cons\&refA}} = \text{Erreur de la console avec compteur de référence (déterminée en 7.8)}$$

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-01 (rév. 3)	Page : 27 de 28
Document(s) :	Date de diffusion : 2008-11-26	Entrée en vigueur : 2008-11-26
	Remplace : S-E-01 (rév. 2)	

R_{cor} = % de correction du compteur de référence $\Rightarrow (- E_{refA})$.
 E_{refA} = Erreur certifiée du compteur de référence interchangeable initial de la console pouvant être retracé au Conseil national de recherches du Canada (CNRC).

7.9.3 Les erreurs de la console comprenant le compteur de référence échangé doivent être déterminées à l'aide de la formule suivante :

$$E_{cons\&refB} = E_{cons} + R_{cor} \quad (2)$$

Où :

E_{cons} = Erreur de la console sans compteur de référence, déterminée à l'aide de l'équation (1) ci-dessus.

$E_{cons\&refB}$ = Erreur de la console avec nouveau compteur de référence échangé.

R_{cor} = % de correction du compteur de référence $\Rightarrow (- E_{refB})$

E_{refB} = Erreur certifiée du nouveau compteur de référence interchangeable de la console, pouvant être retracé au Conseil national de recherches du Canada (CNRC).

7.9.4 Le propriétaire doit annexer le relevé des erreurs de la console et du compteur échangé au certificat d'étalonnage original émis pour la console. La date et l'heure de l'installation et du retrait de tout compteur de référence doivent être consignées.

7.10 Compteurs d'impulsions et générateurs d'impulsions

7.10.1 Erreurs maximales admissibles

7.10.1.1

L'erreur maximale admissible pour les compteurs d'impulsions et les générateurs d'impulsions soit incorporés ou à l'externe des consoles d'étalonnage et servant à vérifier des dispositifs de mesurage pour fins de facturation est de plus ou moins une unité de compte.

7.10.2 Conditions applicables aux caractéristiques métrologiques

7.10.2.1

Les compteurs d'impulsions et les générateurs d'impulsions soit incorporés ou à l'externe des consoles d'étalonnage et servant à vérifier les dispositifs de mesurage pour fins de facturation doivent être vérifiés en étant connectés respectivement à un générateur d'impulsions et à un compteur d'impulsions approprié. Pour vérifier des compteurs d'impulsions, la valeur de la fréquence du générateur d'impulsions utilisé doit être égale au taux d'impulsions maximal spécifié en 5.2.6 pour les compteurs à sortie(s) d'impulsions. Pour tester des générateurs d'impulsions, il faut utiliser la fréquence maximale requise pour vérifier les compteurs à entrées d'impulsions spécifiés en 5.2.6. La durée des essais doit être suffisante pour permettre au générateur d'émettre au moins 1000 impulsions.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-01 (rév. 3)	Page : 28 de 28
Document(s) :	Date de diffusion : 2008-11-26	Entrée en vigueur : 2008-11-26
	Remplace : S-E-01 (rév. 2)	

7.11 Plage d'erreurs

7.11.1 Erreurs maximales admissibles

7.11.1.1

Les consoles d'étalonnage - ou leurs accessoires -, qui calculent automatiquement les erreurs de compteurs, doivent être capables d'effectuer ces calculs en respectant les tolérances énoncées à l'article 7.8 pour les plages précisées ci-dessous.

7.11.2 Conditions applicables aux caractéristiques métrologiques

7.11.2.1

Les consoles d'étalonnage - ou leurs accessoires -, qui calculent automatiquement les erreurs de compteurs, doivent être capables d'effectuer ces calculs avec exactitude dans une plage d'erreurs convenant à l'usage prévu de la console d'étalonnage.

8.0 Révision

Le but de la présente révision est de supprimer certaines exigences conformément à l'Initiative d'allègement du fardeau de la paperasserie.



Mesures
Canada

Measurement
Canada

Un organisme
d'Industrie Canada

An Agency of
Industry Canada

Normes

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : i de v
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
	Remplace : S-E-02 (rév. 2)	

Norme relative à la vérification et à la revérification des compteurs d'électricité

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : ii de v
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
	Remplace : S-E-02 (rév. 2)	

S-E-02 (rév. 2) : Résumé des modifications apportées à S-E-02 (rév. 1)

Article	Description
5	L'article 5.3 Installations d'essai a été supprimé et les articles suivants ont été renumérotés. Les exigences visant les installations d'essai ont été supprimées en vertu de l'Initiative de l'allègement du fardeau de la paperasserie du gouvernement fédéral, car elles sont énoncées adéquatement à l'article 19 de la Loi.
6	L'article 6.2 Plaque signalétique a été supprimé et les articles suivants ont été renumérotés. Ces exigences ont été supprimées en vertu de l'Initiative de l'allègement du fardeau de la paperasserie du gouvernement fédéral, car elles sont énoncées adéquatement dans les normes relatives à l'approbation ainsi que dans les avis d'approbation.

S-E-02 (rév. 3) : Résumé des modifications apportées à S-E-02 (rév. 2)

Article	Description
3	Un renvoi au bulletin E-26 a été ajouté à l'article 3.10.
5.6	L'article a été ajouté afin de clarifier la procédure relative à la réduction de la période de révérification des compteurs dont l'évaluation de l'EMAC n'est pas effectuée.
5.9	Un renvoi à la norme LMB-EG-07 a été ajouté afin de clarifier les exigences.
Annexe A.2.1	L'article « Application » a été augmenté pour y ajouter les compteurs polyphasés et les compteurs de puissance appelée électroniques.
Annexe A.3.2	L'article a été modifié pour y ajouter les observations de non-rendement requises pour les compteurs de puissance appelée.
Annexe A.5.1	L'article a été modifié pour y mentionner la façon de déterminer la conformité des compteurs ayant fait l'objet d'un contrôle total (100 %), qui ne sont pas neufs et ne peuvent être étalonnés.
Annexe A.6.2	L'article a été modifié pour y ajouter les exigences relatives aux compteurs de puissance appelée.
Annexe A.6.7	L'article a été modifié pour y mentionner la façon de déterminer la conformité, la conformité marginale ou la non-conformité des compteurs ayant fait l'objet d'un contrôle par échantillonnage d'acceptation, qui ne sont pas neufs et ne peuvent être étalonnés.
Annexe A.7 e)	L'article a été ajouté pour y mentionner les exigences relatives à la qualité de sortie pour les compteurs ayant fait l'objet d'un contrôle total (100 %).

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : iii de v
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
	Remplace : S-E-02 (rév. 2)	

Table des matières

1.0	Généralités	1
1.1	Domaine d'application	1
2.0	Autorité	1
3.0	Références normatives	1
4.0	Définitions	2
5.0	Exigences administratives	11
5.1	Généralités	11
5.2	Exigences administratives relatives au rendement	11
5.2.1	Conditions d'essai	11
5.2.2	Plage de précision de la fonction de mesure de l'essai de précision	11
5.2.3	Précision implicite de chaque fonction de mesure	12
5.2.4	Correction en fonction des erreurs connues	12
5.2.5	Documentation des erreurs	12
5.2.6	Limites d'étalonnage	12
5.3	Plan d'échantillonnage pour l'inspection de lots isolés de compteurs en service	12
5.4	Méthodes de vérification et de revérification	13
5.5	Sceau de vérification et exigences relatives au marquage	13
5.6	Périodes de revérification des compteurs d'électricité	13
5.7	Traitement d'un compteur d'une précision suspecte	13
5.8	Exigences relatives à la consignation de renseignements sur le certificat ou dans le dossier d'inspection	13
5.9	Marquage de la plaque signalétique	15
5.9.1	Généralités	15

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : iv de v
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
	Remplace : S-E-02 (rév. 2)	

6.0	Exigences techniques	15
6.1	Généralités	15
6.2	Registres mécaniques et affichages électroniques	15
6.2.1	Identification des unités de mesure	15
6.2.2	Multiplicateurs d'échelle	15
6.2.3	Registres mécaniques	16
6.2.4	Rapport de registre - Compteurs à induction	16
6.2.5	Registres de puissance appelée	16
6.2.6	Affichages électroniques	17
6.2.7	Remise à zéro des registres	17
6.3	Exigences relatives à la rétention des données	17
6.3.1	Généralités	17
6.3.2	Pile de remplacement	18
6.4	Exigences électriques	18
6.4.1	Vérification de la correspondance des circuits	18
6.4.2	Exigences relatives aux générateurs d'impulsions	18
6.4.3	Enregistreurs d'impulsions	18
6.4.4	Fonctionnement à débit inversé	19
6.4.5	Mesurage des varheures et des Q-heures par induction	19
6.5	Vérification des fonctions de mesurage avancées	19
6.5.1	Paramètres programmés	19
6.5.2	Fonctions des compteurs à registres multiples	19
6.5.3	Compteurs à prépaiement	20
6.5.4	Multiplicateur	20
6.5.5	Période d'intégration de la puissance appelée	20
6.5.6	Type de puissance appelée	21
6.5.7	Constantes d'impulsions	21
6.5.8	Cliquet de sortie d'impulsions	22
6.5.9	Cliquet programmable du registre	22
6.5.10	Compensation des pertes	23
6.6	Vérification du micrologiciel	23

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : v de v
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
Remplace : S-E-02 (rév. 2)		

7.0	Exigences métrologiques	23
7.1	Généralités	23
7.2	Conditions de référence pour les exigences métrologiques	24
7.3	Exigences relatives au rendement	24
7.3.1	Généralités	24
7.3.2	Compteurs électromécaniques	25
	Tableau 7.1 Essais d'alimentation électrique : Compteurs monophasés à 1 élément et à 1½ élément	25
	Tableau 7.2 Essais d'alimentation électrique : Compteurs polyphasés à 2½ éléments, en étoile	26
	Tableau 7.3 Essais d'alimentation électrique : Compteurs polyphasés à 2 éléments, à 2½ éléments en triangle et à 3 éléments	27
	Tableau 7.4 Essais de puissance appelée : Compteurs de puissance appelée thermique électromécaniques à 1 et à 1½ élément	28
	Tableau 7.5 Essais de puissance appelée : Compteurs de puissance appelée thermique électromécaniques à 2, à 2½ et à 3 éléments	29
	7.3.3 Compteurs électroniques	29
	Tableau 7.6 Essais d'alimentation électrique : Compteurs d'énergie électroniques	31
	Tableau 7.7 Points d'essai de puissance appelée pour les compteurs de puissance appelée électronique	32
	Tableau 7.8	33
	7.3.4 Compteurs électromécaniques-électroniques combinés	33
8.0	Révision	34
	Annexe A - Exigences relatives à l'échantillonnage d'acceptation et au contrôle total (100 %)	35
A.1	Domaine d'application	35
A.2	Application	35
A.3	Généralités	35
A.4	Symboles et abréviations	36
A.5	Marge de tolérance et détermination de la conformité	36
A.6	Contrôle des compteurs électroniques par échantillonnage d'acceptation	37
A.7	Exigences relatives à la qualité de sortie	39
A.8	Traitement des compteurs non conformes	40



Normes

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : 1 de 40
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
	Remplace : S-E-02 (rév. 2)	

Norme relative à la vérification et à la revérification des compteurs d'électricité

1.0 Généralités

1.1 Domaine d'application

La présente norme s'applique à tout compteur d'électricité présenté à des fins de vérification ou de revérification en vertu de la *Loi sur l'inspection de l'électricité et du gaz*.

2.0 Autorité

La présente norme est diffusée en vertu de l'article 18 du *Règlement sur l'inspection de l'électricité et du gaz*.

3.0 Références normatives

3.1 *Loi sur l'inspection de l'électricité et du gaz*

3.2 *Règlement sur l'inspection de l'électricité et du gaz*

3.3 Mesures Canada, LMB-EG-07 : Caractéristiques pour l'approbation des types de compteurs d'électricité, transformateurs de mesure et appareils auxiliaires

3.4 Norme nationale du Canada CAN/CSA-Z234.4-89 : Représentation numérique de la date et de l'heure (confirmée 2000-05-25)

3.5 Organisation internationale de normalisation, ISO 3534-2:1993 : Statistique - Vocabulaire et symboles - Partie 2 : Maîtrise statistique de la qualité

3.6 S-S-01, Norme relative à l'échantillonnage aléatoire et à la randomisation

3.7 S-S-02, Norme sur l'incertitude de mesure et l'évaluation de la conformité des compteurs

3.8 S-S-03, Conditions préalables à l'utilisation du contrôle par échantillonnage

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : 2 de 40
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
Remplace : S-E-02 (rév. 2)		

3.9 S-S-04, Plans d'échantillonnage pour le contrôle de lots isolés et de courtes séries de lots

3.10 E-26, Périodes de revérification des compteurs d'électricité et des installations de mesurage

4.0 Définitions

À vide

Condition où aucun courant ni aucune énergie ne passe dans le compteur vers la charge mesurée. (Zero Load)

Affichage

Moyen permettant la présentation visuelle de grandeurs mesurées et de toute autre information pertinente. (Display)

Appareillage de mesure

Instrument ou appareil utilisé pour la mesure de l'électricité aux fins de l'étalonnage des compteurs d'électricité. (Measuring Apparatus)

Bâti (d'un compteur)

Partie à laquelle sont fixés l'équipage mobile et les dispositifs de réglage. (Frame [of a Meter])

Boîtier (d'un compteur)

Enveloppe intégrale. (Case [of a Meter])

Compteur

Défini dans la *Loi sur l'inspection de l'électricité et du gaz* (LIEG). (Meter)

Compteur à détection automatique du service

Compteur capable de déterminer la configuration du service. (Auto Service Detect Meter)

Compteur à induction

Compteur d'énergie qui fonctionne grâce à la rotation du disque d'un élément de mesure à induction. (Induction Type Meter)

Compteur à registres multiples (p. ex. compteur à registres à tarifs multiples)

S'entend d'un appareil de mesure qui enregistre les valeurs d'électricité mesurées dans différents registres ou « emplacements » (électroniques ou mécaniques) selon diverses conditions comme le temps (c.-à-d. temps d'utilisation, tarification en temps réel), la température, etc. (Multi-Register Meter)

Compteur à transformateur

Compteur conçu pour être utilisé avec des transformateurs de mesure. (Transformer-Type Meter)

Compteur autonome

Compteur conçu pour être connecté directement à un circuit d'alimentation, sans utilisation de dispositifs externes tels que des transformateurs de mesure ou des shunts. (Self-Contained Meter)

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : 3 de 40
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
	Remplace : S-E-02 (rév. 2)	

Compteur branché sur transformateur

Compteur à transformateur qui indique ou enregistre la grandeur primaire mesurée au moyen de rapports de transformateur de mesure particuliers. (Transformer [Primary] Rated Meter)

Compteur configurable

Compteur conçu de façon que sa configuration de service puisse être modifiée soit au moyen du logiciel, soit au moyen du matériel pour le rendre compatible avec différents montages de circuit. Cela peut se faire soit automatiquement, soit par intervention de l'opérateur. Ainsi, un compteur peut être reconfiguré d'un compteur à 2½ éléments pour le mesurage d'un circuit triphasé, 4 fils, en étoile, en compteur à 2 éléments pour le mesurage d'un circuit triphasé, 3 fils. (Configurable Meter)

Compteur d'énergie

Dispositif qui additionne les grandeurs d'énergie par élément d'une entrée mesurée soit en continu, soit sur un intervalle d'intégration fixe dans le cas où le compteur d'énergie est utilisé pour déterminer la puissance appelée. (Energy Meter)

Compteur de référence

Appareil de mesure dont les erreurs sont traçables au Conseil national de recherches du Canada, qui est utilisé pour établir la valeur vraie d'une mesure. (Reference Meter)

Compteur électromécanique

Compteur d'électricité comprenant des éléments mécaniques pour mesurer et enregistrer des grandeurs mesurées. (Electromechanical Meter)

Compteur électronique

Compteur d'électricité à semi-conducteurs. (Electronic Meter)

Compteur multifonctions

Compteur capable d'effectuer deux ou plusieurs fonctions de mesure. (Multifunction Meter)

Constantes :

(Constants)

Constante du disque K_n (compteur à induction)

Nombre d'unités d'énergie mesurées par révolution du disque. Pour un wattheuremètre, la constante du disque, K_n , est en wattheures par révolution.

(Disk Constant K_n [Induction Type Meter])

Constante de sortie du générateur d'impulsions K_p (constante d'impulsions)

Nombre d'unités d'énergie mesurées par impulsion de sortie. L'impulsion peut provenir d'une sortie KYZ ou de toute autre sortie d'impulsions.

(Pulse Initiator Output Constant K_p [Pulse Constant])

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : 4 de 40
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
	Remplace : S-E-02 (rév. 2)	

Constante d'essai monophasé

Facteur de multiplication nécessaire pour déterminer l'indication correcte lors de l'essai de certains compteurs multi-éléments à l'aide de techniques d'essai série-parallèle monophasé. (Single Phase Test Constant)

Constante d'essai K_s - (compteur électronique)

Nombre d'unités d'énergie mesurées par indication du moyen d'essai du compteur (indicateur à DEL, à ACL ou autre). (Test Constant K_s [Electronic Meter])

Courant maximal nominal (I_{max})

Plus grande intensité du courant pour laquelle un compteur a été approuvé sous réserve qu'il maintienne son rendement dans la marge de tolérance prescrite. Les compteurs à cote nominale ont un courant maximal nominal (I_{max}) égal à quatre fois le courant nominal du compteur.
(Maximum Current Rating [I_{max}])

Courant minimal nominal (I_{min})

Plus petite intensité du courant pour laquelle un compteur a été approuvé sous réserve qu'il maintienne son rendement dans la marge de tolérance prescrite. (Minimum Current Rating [I_{min}])

Couvercle (d'un compteur)

Partie du boîtier qui est amovible ou qui peut être ouverte afin de donner accès à l'intérieur du compteur.
(Cover [of a Meter])

Défaut

Écart d'une caractéristique de qualité d'un compteur du niveau prévu, dont la gravité est suffisante pour empêcher le compteur de respecter les exigences d'utilisation normales. (Nota : Selon la nature et la gravité du défaut, la non-conformité peut être immédiate ou se produire plus tard.) (Defect)

Directeur

Le Directeur mentionné dans la Loi et le Règlement désigne le président de Mesures Canada, ministère de l'Industrie. (Director)

Élément

Combinaison de l'unité de détection de la tension (c.-à-d. capteur ou bobine) et d'une unité de détection du courant (c.-à-d. capteur ou bobine). (Element)

Bobine à prises

Dispositif comportant un circuit de détection du courant associé à plus d'un circuit de détection de la tension. (Split Coil Element)

Énergie livrée

Énergie mesurée quand le courant circule dans le compteur à partir du réseau électrique vers la charge.
(Delivered Energy)

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : 5 de 40
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
	Remplace : S-E-02 (rév. 2)	

Énergie reçue

Énergie mesurée quand le courant circule dans le compteur à partir de la charge vers le réseau électrique. (Received Energy)

Enregistreur d'impulsions

Appareil qui accumule des impulsions provenant d'une source externe représentant des unités intégrales d'énergie. (Pulse Recorder)

Erreur

(Error)

Erreur absolue

Valeur indiquée par le compteur moins la valeur vraie. (Absolute Error)

Erreur relative (vraie)

Erreur absolue de mesure divisée par la valeur vraie conventionnelle du mesurande et habituellement désignée comme « erreur vraie ». L'erreur relative, exprimée comme un pourcentage, se calcule comme suit :

$$E_r = \frac{(Q_m - Q_s)}{Q_s} \cdot 100 \% = \frac{(Q_m - 1)}{Q_s} \cdot 100 \%$$

où :

E_r est l'erreur relative du compteur à l'essai, exprimée en pour cent

Q_m est la grandeur indiquée par le compteur à l'essai

Q_s est la grandeur indiquée par l'étalon de référence, exprimée dans les mêmes unités que Q_m
(Relative [True] Error)

Erreur pleine échelle (P. E.)

Rapport de l'erreur absolue à la valeur maximale de l'échelle. (Full Scale [F.S.] Error)

Pourcentage d'erreur

Erreur relative ou erreur pleine échelle multipliée par 100 pour cent (%). (Percentage Error)

Essai en série

Essai effectué sur un compteur lorsque tous les circuits d'entrée de tension sont excités par une tension de grandeur et de rapport de phase identiques, et que tous les circuits d'entrée de courant sont excités par un courant de grandeur et de rapport de phase identiques. Pour ce faire, il suffit de placer tous les circuits d'entrée de tension du compteur dans un circuit parallèle et tous les circuits de courant du compteur dans un circuit en série. (Series Test)

Facteur de puissance

Rapport de la puissance active à la puissance apparente. Dans le cas d'une onde sinusoïdale pure, le facteur de puissance est obtenu par $\cos \phi$, où ϕ correspond au déphasage entre la tension et le courant. (Power Factor)

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : 6 de 40
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
	Remplace : S-E-02 (rév. 2)	

Fonction de mesurage avancée

Fonction incorporée à un compteur et utilisant des données de mesurage pour fournir de l'information supplémentaire en rapport direct avec la facturation de l'électricité. Des exemples sont le tarif horaire et la sortie d'impulsions. (Advanced Meter Function)

Fonction/propriété/caractéristique/paramètre métrologique

Toute fonction, toute propriété, toute caractéristique ou tout paramètre d'un compteur qui produit une grandeur mesurée ou contribue à la détermination d'une grandeur, qui peut être utilisée aux fins de la facturation. (Metrological Function, Feature, Characteristic, Parameter)

Fréquence nominale

Fréquence ou fréquences auxquelles le compteur peut fonctionner. (Rated Frequency)

Gamme de courant

Plage de courant sur laquelle le compteur ou le transformateur peut fonctionner dans la marge de tolérance prescrite. (Current Range)

Gamme de mesure (d'un compteur indicateur ou enregistreur)

Plage couverte par l'étendue et exprimée par les deux valeurs limites de l'échelle.

NOTA : Si l'étendue passe par zéro, la gamme est exprimée par l'insertion de « zéro » ou « 0 » entre les valeurs limites de l'échelle. (Range, of an Indicating or Recording Meter)

Générateur d'impulsions

Partie d'un compteur qui produit des impulsions dont le nombre est proportionnel à la valeur de la grandeur mesurée. (Pulse Initiator)

Lien d'essai

Moyen d'isoler le circuit de tension entièrement ou partiellement du circuit de courant d'un compteur. (Test Link)

Limite de spécification

Erreur maximale permise pour une caractéristique de rendement d'un compteur. (Specification Limit)

Loi

Loi sur l'inspection de l'électricité et du gaz (LIEG). (Act)

Micrologiciel

Programme intégré à la mémoire rémanente du compteur. (Firmware)

Mode de fonctionnement normal

Mode de fonctionnement assumé par le compteur en service sans intervention de l'opérateur. (Normal Operating Mode)

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : 7 de 40
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
	Remplace : S-E-02 (rév. 2)	

Mode d'essai

Mode de fonctionnement qui permet l'essai de la précision du compteur en introduisant des périodes d'essai plus courtes et/ou une plus grande résolution des indications. (Test Mode)

Multiplicateur d'échelle

Facteur par lequel on multiplie l'indication du compteur pour obtenir la valeur exacte de la grandeur mesurée. (Meter Multiplier)

Non-conformité

Écart entre les caractéristiques de qualité cibles et réelles d'un compteur dans une mesure suffisamment importante pour empêcher le compteur de respecter une ou plusieurs exigences de la norme. (Nonconformity)

Président

Le président de Mesures Canada détenant les pouvoirs du « directeur » mentionné dans la Loi. (President)

Puissance appelée

Valeur moyenne de la puissance mesurée pendant une période d'intégration précisée. Les grandeurs suivantes comptent parmi les plus courantes : (Demand)

Puissance appelée à période d'intégration (puissance appelée à tranches d'intégration)

Puissance appelée déterminée par mesure de l'énergie consommée sur une période fixe, divisée par cette période. (Integrating Demand [Block-Interval Demand])

Compteur de puissance appelée à retardement ou à réponse exponentielle

Compteur de puissance appelée dans lequel l'indication de la puissance appelée est déterminée par la surveillance de la réponse exponentielle ou thermique à une charge appliquée. (Lagged or Exponentially Responding Demand Meter)

Période d'intégration de la puissance appelée

Intervalle de temps sur lequel est basée la mesure de la puissance appelée. (Demand Interval)

Puissance appelée maximale (ou de crête)

Plus grande puissance appelée pendant une période donnée, soit normalement la période de facturation. (Maximum [or Peak] Demand)

Puissance appelée maximale nominale

Plus grande puissance appelée que le compteur est capable de mesurer dans la marge de tolérance prescrite. (Maximum [Full-Scale] Demand Rating)

Temps de réponse - Compteur de puissance appelée à réponse exponentielle

Temps requis par un indicateur de compteur pour atteindre 90 % de l'indication finale en réponse à une variation par paliers de la grandeur mesurée. (Response Period - Exponential Demand Meter)

Mesurage de la puissance appelée à fenêtre mobile

Méthode de mesure de la puissance appelée où la période d'intégration de la puissance appelée est égale à la somme des sous-périodes contiguës de durée fixe. (Sliding Window [or Rolling] Demand)

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : 8 de 40
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
	Remplace : S-E-02 (rév. 2)	

Q-heuremètre

Compteur d'électricité qui mesure l'énergie en déphasant efficacement la tension appliquée de 60°.
(Q Hour Meter)

Rapport de registre R_r - Compteur intégrateur à induction

Nombre de révolutions du premier engrenage du registre pour une seule révolution de la première aiguille.
(Register Ratio R_r - Induction Type Integrating Meter)

Registre

(Register)

Registre électronique

Support électronique utilisé pour enregistrer la valeur d'une grandeur mesurée.
(Electronic Register)

Registre mécanique

Dispositif mécanique qui enregistre et affiche la valeur d'une grandeur mesurée.
(Mechanical Register)

Règlement

Règlement sur l'inspection de l'électricité et du gaz (RIEG). (Regulations)

Revérification

Toute confirmation subséquente de la conformité d'un compteur aux exigences juridiques consécutive à une vérification initiale de conformité à ces mêmes exigences, effectuée après l'expiration de la période de revérification du compteur (c.-à-d. la période de validité du sceau). (Reverification)

Sceau

Moyen permettant de détecter concrètement tout accès non autorisé à l'intérieur, aux dispositifs de réglage ou aux commandes d'un compteur. (Seal)

Stabilité thermique

Condition atteinte par un compteur après une variation de température, lorsque les caractéristiques métrologiques du compteur n'ont pas changé de plus de $\pm 0,2\%$ pendant une période de 10 min. (Thermal Stability)

Temps de débrayage - Registre de puissance appelée mécanique

Intervalle de temps à l'intérieur de chaque période d'intégration de la puissance appelée pendant laquelle le couplage entre l'élément moteur et l'indicateur de la puissance appelée est interrompu pour permettre à l'élément moteur de revenir à sa position initiale. (Reset Time - Mechanical Demand Register)

Tension nominale

Tension à laquelle le compteur ou l'appareil est conçu pour fonctionner ou, dans le cas des compteurs conçus pour fonctionner avec une variété de circuits de tension, toute tension privilégiée (précisée dans les Caractéristiques pour l'approbation des types de compteurs d'électricité, transformateurs de mesure et appareils auxiliaires) à laquelle le compteur peut fonctionner. (Rated Voltage)

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : 9 de 40
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
	Remplace : S-E-02 (rév. 2)	

Transformateur

Voir « transformateur de mesure ». (Transformer)

Transformateur de courant

Transformateur de mesure conçu pour la mesure et la commande du courant. (Current Transformer)

Transformateur déphaseur

Transformateur de mesure qui se compose de deux ou plusieurs autotransformateurs utilisés comme des transformateurs de mesure auxiliaires, conçus pour être raccordés aux phases correspondantes d'un circuit polyphasé de façon à produire des tensions selon un rapport de phase approprié pour exciter des varmètres, des varheuremètres ou autres appareils de mesure. (Phase Shifting Transformer - Phasing Transformer)

Transformateur de mesure

Transformateur conçu pour reproduire au secondaire, dans une proportion définie et connue, le courant ou la tension du primaire, les rapports de phase demeurant essentiellement intacts. (Instrument Transformer)

Transformateur de tension

Transformateur de mesure conçu pour avoir son enroulement primaire connecté en parallèle avec le circuit dont la tension est mesurée. (Voltage Transformer)

Type

Appellation donnée à un compteur ou à un appareil par le fabricant afin de distinguer sa conception et sa construction particulières d'autres conceptions, modèles ou genres. Une telle appellation de type ne comprend que les gammes et caractéristiques essentiellement semblables par l'aspect ou le rendement. (Type)

Type de service

Nombre de fils et de phases et leur interconnexion utilisés pour alimenter une charge de mesurage. (Service Type)

Services monophasés

Les services monophasés peuvent être assurés comme suit : (Single Phase Services)

Service deux fils

Un service monophasé deux fils peut être assuré par de nombreux systèmes de distribution et normalement un des conducteurs est mis à la terre, avec une tension nominale de 120 V entre les conducteurs. (Two-Wire Service)

Service trois fils

Un service monophasé trois fils peut être assuré par un système de distribution monophasé ou polyphasé. Un des conducteurs, le neutre, est mis à la terre, et les tensions de service normales sont de 240 V entre les conducteurs non mis à la terre et de 120 V entre chacun des conducteurs non mis à la terre et le conducteur mis à la terre. (Three-Wire Service)

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : 10 de 40
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
	Remplace : S-E-02 (rév. 2)	

Service réseau

Un service réseau est un service trois fils assuré par un système de distribution triphasé à quatre fils en étoile, un des conducteurs étant le conducteur neutre, et les deux autres conducteurs étant les conducteurs de phase. (Network Service)

Services polyphasés

Les services polyphasés peuvent être assurés comme suit : (Polyphase Services)

Service triphasé trois fils

Un service triphasé trois fils n'a pas de conducteur neutre et peut être assuré par une batterie de transformateurs en triangle ouvert ou en triangle fermé. (Three Phase Three Wire)

Service triphasé quatre fils en étoile

Un service triphasé quatre fils en étoile comporte trois conducteurs de phase et un conducteur neutre, les tensions phase-neutre étant nominalement égales les unes aux autres, la tension phase-phase étant égale à $\sqrt{3}$ fois la tension phase-neutre. (Three Phase, Four Wire, Wye)

Service triphasé quatre fils en triangle

Un service triphasé quatre fils en triangle est un service en triangle dont un des transformateurs est à prise médiane et relié à un conducteur neutre (et mis à la terre). Dans ce cas, lorsque la tension entre deux des phases est de 240 V, la tension entre le conducteur mis à la terre et chacune des deux phases à prise médiane est de 120 V, et la tension entre la troisième phase et les phases mises à la terre est de 208 V. (Three Phase, Four Wire Delta Service)

Valeur d'essai (e_i)

Résultat d'une mesure après la correction d'une erreur systématique connue, au point d'essai « i ». (Test Value [e_i])

Valeur de pleine échelle (P. E.)

Plus grande valeur de la grandeur d'influence électrique pouvant être indiquée sur l'échelle ou, dans le cas des appareils dont le zéro est situé entre les extrémités de l'échelle, somme arithmétique des valeurs absolues de la grandeur d'influence électrique correspondant aux deux extrémités de l'échelle. (Full Scale [F.S.] Value)

Varheuremètre

Appareil intégrateur mesurant l'énergie réactive en varheures ou en multiples appropriés de cette unité. (Var Hour Meter)

Vérification

Processus selon lequel un compteur approuvé est évalué pour déterminer s'il est conforme aux exigences métrologiques, techniques et administratives prescrites par la Loi, le Règlement et la présente norme. (Verification)

Voltampèreheuremètre

Appareil intégrateur mesurant l'énergie apparente en voltampèreheures ou en multiples appropriés de cette unité. (Volt Ampere Hour Meter)

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : 11 de 40
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
	Remplace : S-E-02 (rév. 2)	

Wattheuremètre

Appareil intégrateur mesurant l'énergie active en wattheures ou en multiples appropriés de cette unité. (Watt Hour Meter)

5.0 Exigences administratives

5.1 Généralités

5.1.1 La vérification et la revérification visent à confirmer que le compteur est conforme à toutes les exigences relatives à la performance et à la non-performance d'un modèle approuvé (conception, caractéristiques, fonctions, marquage, etc.). La portée des inspections de vérification ou de revérification est conforme à la présente norme et à toute exigence supplémentaire autorisée par Mesures Canada (MC) quant à la présente norme. Bien que l'application de ces exigences permette la vérification et la revérification des compteurs d'électricité, le propriétaire du compteur demeure légalement responsable d'assurer la conformité des compteurs à la Loi et aux politiques et programmes connexes de MC. Le propriétaire de compteurs assujettit également ses compteurs aux programmes de surveillance du marché établis par MC.

5.1.2 Tout compteur qui ne satisfait pas aux exigences relatives à la performance ou à la non-performance, ou qui présente un défaut pouvant nuire à sa capacité de satisfaire aux exigences prescrites est classé non conforme.

5.1.3 Tous les essais de conformité des compteurs sont effectués conformément aux procédures documentées qui ont été évaluées sur le plan technique par des experts techniques compétents de MC.

5.2 Exigences administratives relatives au rendement

5.2.1 Conditions d'essai

Toutes les conditions d'essai précisées dans la présente norme sont respectées avant que le rendement du compteur ne soit évalué.

5.2.2 Plage de précision de la fonction de mesure de l'essai de précision

5.2.2.1

En principe, la vérification ou la revérification confirme les capacités de rendement de chaque fonction de mesure approuvée d'un compteur qui peut être utilisée pour l'établissement du prix de l'énergie électrique consommée. Cependant, la portée des essais requis à cette fin est basée sur la conception du compteur et les évaluations effectuées durant les examens d'approbation.

5.2.2.2

Les fonctions de mesure approuvées que le propriétaire du compteur a demandé de ne pas vérifier sont invalidées. Après la vérification et le scellage du compteur, ces fonctions, y compris l'affichage du compteur et les ports de communication du compteur, ne sont accessibles par aucun moyen.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : 12 de 40
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
Remplace : S-E-02 (rév. 2)		

5.2.2.3

Lorsque la conception du compteur le permet et sous réserve de l'approbation par MC, certains essais de fonction de mesure peuvent être omis, si les caractéristiques de rendement de la fonction peuvent être déterminées au moyen d'autres essais connexes. Ces fonctions seront considérées comme étant vérifiées si les essais connexes approuvés sont réussis.

5.2.2.4

Les essais qui peuvent être omis pendant la vérification ou la revérification ont été déterminés lors du processus d'approbation.

5.2.2.5

Les essais d'approbation peuvent également indiquer que des essais supplémentaires, en plus des essais normalisés de vérification ou de revérification précisés dans la présente norme, sont nécessaires.

5.2.3 Précision implicite de chaque fonction de mesure

Bien que la décision au sujet de l'acceptabilité de la précision d'une fonction de mesure soit basée sur les résultats d'essai à quelques points discrets, toutes les fonctions de mesure sont exactes sous réserve des limites précisées sur l'ensemble de leurs gammes de mesure respectives.

5.2.4 Correction en fonction des erreurs connues

Les résultats des essais de compteurs effectués en vue de la vérification et de la revérification sont corrigés pour toutes les erreurs systématiques connues. Ces erreurs comprennent les erreurs connues de la console d'étalonnage.

5.2.5 Documentation des erreurs

Chaque erreur de compteur déterminée à n'importe quel point d'essai est déclarée à tout le moins à 0,1 % près pour les compteurs électromécaniques et à 0,01 % pour les compteurs électroniques.

5.2.6 Limites d'étalonnage

Bien qu'une erreur de point d'essai soit jugée acceptable si elle respecte la limite de spécification pour ce point d'essai, cela ne signifie pas qu'un compteur puisse être étalonné intentionnellement en vue d'une indication avec des erreurs près des limites de spécification. La cible d'étalonnage est le point médian de l'étendue de spécification.

5.3 Plan d'échantillonnage pour l'inspection de lots isolés de compteurs en service

Les compteurs en service peuvent être revérifiés comme un lot par échantillonnage de conformité à l'aide d'un plan d'échantillonnage de conformité autorisé par MC.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : 13 de 40
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
	Remplace : S-E-02 (rév. 2)	

5.4 Méthodes de vérification et de revérification

Les compteurs peuvent être vérifiés ou revérifiés par contrôle total (100 %). Les compteurs assujettis à la norme LMB-EG-04 peuvent faire l'objet d'un échantillonnage à condition que les échantillons sélectionnés respectent les exigences relatives au contrôle total (100 %). Les compteurs en service peuvent également faire l'objet d'un échantillonnage conformément à l'article 5.3 à condition que les échantillons sélectionnés respectent les exigences relatives au contrôle total (100 %). Les compteurs assujettis à l'annexe A sont vérifiés ou revérifiés par contrôle total (100 %) ou par échantillonnage, conformément aux exigences prescrites.

5.5 Sceau de vérification et exigences relatives au marquage

Tous les compteurs examinés et répondant aux exigences relatives à la vérification ou à la revérification sont munis de marques de vérification appropriées pour indiquer visiblement que le compteur a été examiné et répond aux exigences de la présente norme. Les compteurs vérifiés ou revérifiés sont scellés conformément aux exigences de la *Loi* et du *Règlement sur l'inspection de l'électricité et du gaz* et de toute norme établie en vertu de cette *Loi* ou de ce *Règlement*.

5.6 Périodes de revérification des compteurs d'électricité

Tous les compteurs examinés et répondant aux exigences relatives à la vérification ou à la revérification peuvent demeurer en service pour les périodes prescrites par Mesures Canada dans le bulletin E-26, Périodes de revérification des compteurs d'électricité et des installations de mesurage (3.10). Dans le cas des compteurs qui ne sont pas neufs et ne peuvent être étalonnés (p. ex. l'évaluation de l'EMAC n'est pas effectuée), la période de revérification sera celle indiquée pour les compteurs remis à niveau dans le bulletin E-26.

5.7 Traitement d'un compteur d'une précision suspecte

Tout compteur qui a été mal utilisé ou qu'on soupçonne de se trouver dans un état qui n'est pas conforme à la présente norme n'est pas mis en service ni ne continue de l'être avant qu'il ne soit revérifié.

5.8 Exigences relatives à la consignation de renseignements sur le certificat ou dans le dossier d'inspection

5.8.1 Un certificat est émis pour chaque compteur inspecté, vérifié ou revérifié par un inspecteur ou par un organisme accrédité qui n'est pas le propriétaire du compteur. Ce certificat contient toute l'information prescrite à l'article 21 du *Règlement sur l'inspection de l'électricité et du gaz* ainsi que l'information applicable de l'article 5.8.3 ci-dessous.

5.8.2 Un dossier d'inspection est produit pour chaque compteur inspecté, vérifié ou revérifié par un organisme accrédité qui est également le propriétaire du compteur. Ce dossier contient toute l'information requise en vertu de l'article 21 du *Règlement sur l'inspection de l'électricité et du gaz* ainsi que toute l'information applicable de l'article 5.8.3 ci-dessous.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : 14 de 40
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
Remplace : S-E-02 (rév. 2)		

5.8.3 Conformément aux articles 5.8.1 et 5.8.2, l'information suivante fait partie du dossier d'inspection ou du certificat d'inspection, le cas échéant :

- a) s'il s'agit d'une vérification ou d'une revérification de compteur;
- b) dans le cas des compteurs équipés de générateurs d'impulsions, la valeur de l'impulsion de sortie de chaque générateur ainsi que le type ou la forme d'impulsion (p. ex. KYZ, 3 fils ou 2 fils);
- c) le statut de conformité du compteur à l'égard de la présente norme;
- d) l'année où le compteur est soumis à la revérification;
- e) tous les paramètres de fonctionnement, y compris :
 - (i) le multiplicateur d'échelle (ou les multiplicateurs, si différents multiplicateurs sont utilisés pour différentes fonctions),
 - (ii) la tension nominale,
 - (iii) le courant nominal;
- f) lorsque la vérification ou la revérification a été effectuée au moyen de méthodes d'échantillonnage :
 - (i) le numéro d'identification du lot,
 - (ii) le nombre de compteurs dans le lot,
 - (iii) les valeurs de toutes les statistiques déterminées à partir des erreurs des compteurs échantillons,
 - (iv) le statut de conformité,
 - (v) pour les groupes échantillons de conformité, le niveau et la période de prolongation en années déterminés pour l'échantillon et son lot d'origine;
- g) type de compteur de puissance appelée;
- h) fréquence nominale si différente de 60 Hz;
- i) configuration des éléments;
- j) tous les compteurs multifonctions (combinés) de puissance appelée et d'énergie dont la fonction de mesure de la puissance appelée a été invalidée sont inscrits sur le certificat d'inspection;
- k) une liste ou une référence à une liste de tous les paramètres métrologiques modifiés par rapport à l'état de fonctionnement normal des compteurs afin de permettre la vérification efficace;
- l) une liste ou une référence à une liste des fonctions approuvées pour lesquelles le compteur a été programmé;
- m) numéro de révision du micrologiciel.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : 15 de 40
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
	Remplace : S-E-02 (rév. 2)	

5.8.4 Le certificat ou le dossier d'inspection sert de relevé officiel du statut de vérification du compteur et est conservé par le propriétaire du compteur en vertu de la Loi et du Règlement.

5.9 Marquage de la plaque signalétique

5.9.1 Généralités

Les compteurs sont vérifiés pour s'assurer que l'emplacement et la lisibilité des marquages respectent les exigences de la norme LMB-EG-07, article 3.3 visant l'approbation et tout marquage supplémentaire qui pourrait être exigé dans l'avis d'approbation.

6.0 Exigences techniques

6.1 Généralités

6.1.1 La vérification des compteurs comprend des inspections pour veiller à ce que les exigences techniques du présent article soient respectées.

6.1.2 Les compteurs sont inspectés à l'égard de l'intégrité mécanique et sont exempts de tout dommage matériel, de tout défaut de fabrication et de tout défaut de matériau qui risquent de nuire à la capacité du compteur à satisfaire aux exigences de la présente norme pendant l'usage du compteur.

6.2 Registres mécaniques et affichages électroniques

6.2.1 Identification des unités de mesure

6.2.1.1

Tous les compteurs sont vérifiés afin de s'assurer de la présence des identificateurs de l'unité de mesure applicable à chaque grandeur d'énergie ou de puissance appelée approuvée qui est affichée ou enregistrée. Ces identificateurs d'unité de mesure peuvent également utiliser l'abréviation normalisée de l'unité de mesure.

6.2.1.2

Les compteurs équipés de dispositifs d'affichage électroniques peuvent utiliser un identificateur codé pour identifier l'unité de mesure des grandeurs de mesure approuvées, pourvu que les identificateurs codés puissent être retracés à un tableau des codes des unités de mesure associées se trouvant dans la mémoire du compteur et pouvant être affichées par ce dernier. Le tableau des codes peut se trouver sur la plaque signalétique du compteur ou à tout autre endroit visible du compteur sous le sceau du compteur.

6.2.2 Multiplicateurs d'échelle

6.2.2.1

Tous les compteurs sont marqués du multiplicateur d'échelle applicable, si ce multiplicateur est autre que un.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : 16 de 40
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
	Remplace : S-E-02 (rév. 2)	

6.2.2.2

Dans le cas des compteurs d'énergie électromécaniques, le multiplicateur d'échelle est marqué en permanence et de façon très visible, de préférence en rouge, sur la face du registre ou de l'échelle.

6.2.2.3

Dans le cas des compteurs de puissance appelée ou des compteurs combinés de puissance appelée et d'énergie électromécaniques, le multiplicateur d'échelle est marqué en permanence et de façon très visible, sur le registre ou la plaque signalétique et, de préférence, en rouge.

6.2.2.4

Lorsqu'un compteur électromécanique comporte des multiplicateurs différents pour différentes grandeurs de mesure, le multiplicateur applicable à chaque registre ou échelle est marqué à proximité des marquages des unités d'énergie et de puissance appelée, d'une façon identifiant facilement le multiplicateur de la fonction associée.

6.2.2.5

Dans le cas des compteurs électroniques, le multiplicateur d'échelle est séparément marqué sur la plaque signalétique du compteur ou sur le dispositif d'affichage électronique.

6.2.3 Registres mécaniques

6.2.3.1 Marquage des registres

1) Les compteurs sont vérifiés pour s'assurer qu'aucun marquage n'est apposé sur la face du registre, à l'exception du nom du fabricant, de la marque de commerce, de l'indicateur du sens de rotation, du rapport de registre, de l'index-repère de rotation, du multiplicateur ou de marques ayant trait à l'indication du registre. Lorsque la face du registre et la plaque signalétique forment un tout, l'exigence ci-dessus ne s'applique pas, mais tout marquage ne gêne pas la lecture du registre.

2) Il n'est pas admissible d'indiquer au-dessus ou au-dessous d'un cadran ou d'un rouleau la valeur de l'indication complète ou des divisions.

6.2.4 Rapport de registre - Compteurs à induction

1) Les compteurs d'énergie à induction sont vérifiés pour s'assurer que le rapport de registre est marqué sur le registre de façon à être lisible sans enlever le registre. S'il y a assez de place, le rapport de registre est marqué sur la face du registre.

2) L'indication du registre est strictement en accord avec le résultat calculé à partir du nombre de révolutions du disque, la constante de disque inscrite sur la plaque signalétique et le multiplicateur.

6.2.5 Registres de puissance appelée

L'aiguille d'entraînement est examinée pour s'assurer qu'elle est d'une couleur nettement différente de celle de l'aiguille entraînée.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : 17 de 40
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
	Remplace : S-E-02 (rév. 2)	

6.2.6 Affichages électroniques

6.2.6.1 Généralités

- 1) Les compteurs équipés d'affichages électroniques et ayant des paramètres d'affichage programmables sont clairement lisibles dans des conditions d'utilisation normales.
- 2) Les compteurs qui affichent la date et l'heure le font en format entièrement numérique conformément à la norme CAN3-Z234.4, à moins qu'un autre format clair ne soit utilisé.

6.2.7 Remise à zéro des registres

6.2.7.1 Généralités

- 1) Le dispositif de remise à zéro est vérifié pour s'assurer qu'il est impossible de remettre à zéro ou de modifier les registres d'énergie pendant que le compteur est scellé, à moins que les indications ne soient enregistrées dans un autre emplacement de mémoire ou de registre scellé permettant le rappel en tout temps. Sur un compteur scellé, seules les grandeurs de puissance appelée peuvent être remises à zéro.
- 2) Dans le cas des registres mécaniques de puissance appelée, le dispositif de remise à zéro de la puissance appelée est tel que, dans sa position normale, il n'influe ni sur l'indicateur de maximum ni sur l'élément d'entraînement.

6.2.7.2 Remise à zéro des registres de puissance appelée

Vérifier la fonction de remise à zéro de la puissance appelée de crête pour s'assurer qu'elle :

- a) remet l'indicateur de maximum à zéro (à charge nulle) ou à la position équivalente de la puissance appelée du moment;
- b) incrémente tout registre de puissance appelée cumulative connexe d'une valeur égale à l'indication de la puissance appelée de crête.

6.3 Exigences relatives à la rétention des données

6.3.1 Généralités

Les capacités de rétention des données de compteurs ayant des données de mesurage, des données chronologiques ou de l'information d'importance métrologique qui risquent de se perdre en cas de panne de courant sont vérifiées pendant une minute, ou toute autre période approuvée par MC, pour garantir la prévention de la perte de cette information.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : 18 de 40
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
	Remplace : S-E-02 (rév. 2)	

6.3.2 Pile de remplacement

Vérifier tout appareil équipé d'une pile de remplacement pour s'assurer que la pile est en bon état selon une des méthodes suivantes :

- a) s'assurer que l'indicateur d'état de la pile indique une pile en bon état;
- b) mesurer la tension de la pile;
- c) pour les compteurs équipés d'une pile à laquelle on ne peut accéder sans briser le sceau du compteur, utiliser les données du fabricant à l'égard de la durée de vie prévue de la pile et s'assurer que la durée de vie restante de la pile sera suffisante pour la période de revérification du compteur.

6.4 Exigences électriques

6.4.1 Vérification de la correspondance des circuits

- 1) Tous les compteurs polyphasés sont soumis à un essai de correspondance des circuits pour s'assurer que chaque circuit de courant correspond au circuit de tension approprié.
- 2) Cet essai n'est pas requis lors de la revérification si le sceau du compteur n'a pas été brisé ni endommagé.

6.4.2 Exigences relatives aux générateurs d'impulsions

- 1) Les compteurs dotés de générateurs d'impulsions représentant des fonctions qui ne sont pas vérifiées par d'autres moyens sont soumis à la vérification à tous les points d'essai de compteur d'énergie applicables et ils respectent les mêmes limites de spécification.
- 2) La précision des générateurs d'impulsions essentiellement utilisés pour établir la puissance appelée en fonction du temps est vérifiée selon une limite de spécification de $\pm 1,0$ % et une résolution de 0,1 %.

6.4.3 Enregistreurs d'impulsions

- 1) Les enregistreurs d'impulsions ou les compteurs munis d'enregistreur(s) d'impulsion interne(s) sont évalués pour s'assurer que les impulsions sont enregistrées avec exactitude. Les enregistreurs d'impulsion enregistrent les impulsions totales avec exactitude à une limite de spécification de ± 2 impulsions quand au moins 100 impulsions ont été appliquées. Des dispositifs avec entrée multi-canal et capacité d'enregistrement sont évalués selon les critères ci-dessus à chaque canal d'entrée.
- 2) Les appareils destinés à déterminer la puissance appelée font l'objet de la vérification des intervalles d'intégration de la puissance appelée comme prescrit à l'article 6.5.5.
- 3) Les enregistreurs d'impulsions qui convertissent les impulsions en valeurs d'énergie sont assujettis aux exigences visant les compteurs à registres multiples (article 6.5.2) de même que les constantes d'impulsions (article 6.5.7).

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : 19 de 40
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
	Remplace : S-E-02 (rév. 2)	

6.4.4 Fonctionnement à débit inversé

- 1) Vérifier les compteurs conçus pour l'énergie à débit inversé à l'égard du bon fonctionnement de l'indicateur de sens du débit.
- 2) Vérifier les compteurs équipés de sorties d'impulsions pour s'assurer que des cliquets empêchent la sortie d'impulsions dans le cas du débit inversé.
- 3) Vérifier chaque registre à cliquet du compteur pour s'assurer qu'il n'y a aucun changement de l'indication si le compteur est connecté à une charge en sens inverse.

6.4.5 Mesurage des varheures et des Q-heures par induction

Lorsqu'un wattheuremètre à induction est utilisé avec des transformateurs déphaseurs approuvés pour mesurer les varheures ou les Q-heures, le compteur est vérifié à l'égard de la présence de marques indiquant les unités mesurées. Le compteur est également vérifié à l'égard de la présence d'une marque indiquant que des transformateurs déphaseurs externes sont requis. Dans le cas d'un wattheuremètre qui a été connecté par croisement en vue de mesurer les Q-heures, on vérifie la présence d'un marquage indiquant sa connexion croisée et les grandeurs mesurées.

6.5 Vérification des fonctions de mesurage avancées

6.5.1 Paramètres programmés

- 1) Les paramètres et fonctions métrologiques programmables sont vérifiés pour s'assurer qu'ils sont programmés correctement en fonction des spécifications fournies par le propriétaire du compteur et, le cas échéant, en fonction de l'information imprimée sur la plaque signalétique du compteur. Cela peut se faire selon diverses méthodes, au choix du vérificateur de compteurs, selon la fonction.
- 2) Ces vérifications ne sont pas nécessaires dans le cas d'une revérification si le compteur n'a pas été reprogrammé et si le sceau du compteur n'a pas été brisé ni endommagé.

6.5.2 Fonctions des compteurs à registres multiples

Les compteurs dotés de registres multiples sont vérifiés pour évaluer l'exactitude de l'information programmée servant à commuter les registres de tarification. On peut utiliser l'un des moyens suivants :

- a) comparer l'information programmée enregistrée dans le compteur avec l'information précisée fournie par le propriétaire du compteur;
- b) effectuer le ou les essais permettant d'évaluer chaque registre à tarifs multiples;
- c) il est possible d'utiliser d'autres méthodes dont le vérificateur de compteurs peut démontrer la validité et qui sont approuvées par MC.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : 20 de 40
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
	Remplace : S-E-02 (rév. 2)	

6.5.3 Compteurs à prépaiement

En plus de vérifier la conformité aux exigences administratives, techniques et métrologiques applicables contenues dans la présente norme, on évalue également l'exactitude des paramètres programmés associés à la fonction de prépaiement des compteurs à prépaiement. On utilise l'un des moyens suivants pour vérifier l'exactitude des paramètres programmés :

- a) comparer l'information programmée enregistrée dans le compteur avec l'information précisée fournie par le propriétaire du compteur;
- b) effectuer le ou les essais permettant d'évaluer les paramètres programmés de la fonction de prépaiement;
- c) il est possible d'utiliser d'autres méthodes dont le vérificateur de compteurs peut démontrer la validité et qui sont approuvées par MC.

6.5.4 Multiplicateur

Le multiplicateur d'échelle est vérifié selon l'une des méthodes suivantes :

- a) examiner le programme du compteur, p. ex. en utilisant un logiciel ou des poussoirs;
- b) relever le multiplicateur sur l'affichage du compteur, s'il fait partie de l'une des séquences d'affichage programmées du compteur;
- c) effectuer un essai de précision qui fait appel à un registre auquel est appliqué le multiplicateur, p. ex. un essai de puissance appelée ou essai au cadran. La résolution de cet essai est suffisante pour déterminer la valeur du multiplicateur à une résolution de 0,1 %;
- d) il est possible d'utiliser d'autres méthodes dont le vérificateur de compteurs peut démontrer la validité et qui sont approuvées par MC.

6.5.5 Période d'intégration de la puissance appelée

La période d'intégration de la puissance appelée en mode normal est vérifiée selon l'une des méthodes suivantes:

- a) examiner le programme du compteur, p. ex. en utilisant un logiciel ou des poussoirs;
- b) relever la période d'intégration de la puissance appelée sur l'affichage du compteur, s'il fait partie d'une des séquences d'affichage programmées du compteur;
- c) effectuer un essai de précision de la puissance appelée;
- d) il est possible d'utiliser d'autres méthodes dont le vérificateur de compteurs peut démontrer la validité et qui sont approuvées par MC.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : 21 de 40
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
	Remplace : S-E-02 (rév. 2)	

Dans le cas des compteurs munis de plusieurs périodes d'intégration de la puissance appelée pour différentes grandeurs de la puissance appelée ou de multiples canaux d'entrée de la puissance appelée (c.-à-d. mémoire de masse), les périodes d'intégration sont évaluées comme ci-dessus.

6.5.6 Type de puissance appelée

Le type de puissance appelée s'entend de la puissance appelée à tranches, de la puissance appelée à tranches variables et de la puissance appelée exponentielle pour lesquelles un compteur est programmé en mode normal. Ce type de puissance appelée est vérifié selon l'une des méthodes suivantes :

- a) examiner le programme du compteur, p. ex. en utilisant un logiciel ou des poussoirs;
- b) relever le type de puissance appelée sur l'affichage du compteur, s'il fait partie de l'une des séquences d'affichage programmées du compteur;
- c) effectuer un essai de puissance appelée;
- d) il est possible d'utiliser d'autres méthodes dont le vérificateur de compteurs peut démontrer la validité et qui sont approuvées par MC.

6.5.7 Constantes d'impulsions

1) Vérifier les constantes des sorties d'impulsions (p. ex. KYZ) pour s'assurer de l'exactitude de la valeur programmée par rapport au type et à la forme d'impulsion.

2) Chaque constante d'impulsions est vérifiée dans le cas des compteurs munis de plus d'une sortie d'impulsions et ayant des constantes d'impulsions qui sont programmables séparément. Si un seul paramètre programmé détermine la constante d'impulsions de toutes les sorties d'impulsions, une seule vérification suffit. La constante d'impulsions est vérifiée selon l'une des méthodes suivantes :

- a) examiner le programme du compteur, p. ex. en utilisant un logiciel ou des poussoirs;
- b) relever le taux d'impulsions sur l'affichage du compteur, s'il fait partie d'une des séquences d'affichage programmées du compteur;
- c) effectuer un essai de précision sur l'une des sorties d'impulsions. Cet essai peut également être utilisé pour vérifier la fonction de mesure d'énergie correspondante;
- d) il est possible d'utiliser d'autres méthodes dont le vérificateur de compteurs peut démontrer la validité et qui sont approuvées par MC.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : 22 de 40
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
Remplace : S-E-02 (rév. 2)		

6.5.8 Cliquet de sortie d'impulsions

- 1) Le réglage du cliquet est vérifié sur les compteurs ayant des sorties d'impulsions avec cliquet programmable.
- 2) Le cliquet de chaque sortie est vérifié sur les compteurs dotés de plus d'une sortie d'impulsions et ayant des cliquets programmables séparément. Si un seul paramètre programmé détermine le cliquet pour toutes les sorties d'impulsions, une seule vérification suffit.
- 3) Le cliquet de sortie d'impulsions est vérifié selon l'une des méthodes suivantes :
 - a) examiner le programme du compteur, p. ex. en utilisant un logiciel ou des poussoirs;
 - b) relever le réglage du cliquet sur l'affichage du compteur, s'il fait partie de l'une des séquences d'affichage programmées du compteur;
 - c) appliquer de l'énergie au compteur dans le sens opposé à celui de la sortie d'impulsions et vérifier qu'aucune impulsion n'est générée;
 - d) il est possible d'utiliser d'autres méthodes dont le vérificateur de compteurs peut démontrer la validité et qui sont approuvées par MC.

6.5.9 Cliquet programmable du registre

- 1) Le réglage du cliquet est vérifié sur les compteurs ayant des registres avec cliquet programmable.
- 2) Le cliquet de chaque registre est vérifié sur les compteurs dotés de plus d'un registre et ayant des cliquets programmables séparément. Si un seul paramètre programmé détermine le cliquet pour tous les registres, une seule vérification suffit.
- 3) Le cliquet de registre programmable est vérifié selon l'une des méthodes suivantes :
 - a) examiner le programme du compteur, p. ex. en utilisant un logiciel ou des poussoirs;
 - b) relever le réglage du cliquet sur l'affichage du compteur, s'il fait partie de l'une des séquences d'affichage programmées du compteur;
 - c) appliquer de l'énergie au compteur dans le sens opposé à celui du registre et vérifier qu'il n'y a aucun changement de l'indication;
 - d) il est possible d'utiliser d'autres méthodes dont le vérificateur de compteurs peut démontrer la validité et qui sont approuvées par MC.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : 23 de 40
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
	Remplace : S-E-02 (rév. 2)	

6.5.10 Compensation des pertes

Sur les compteurs à compensation des pertes, le ou les facteurs de compensation des pertes sont vérifiés selon l'une des méthodes suivantes :

- a) examiner le programme du compteur, p. ex. en utilisant un logiciel ou des poussoirs;
- b) relever le facteur de compensation des pertes sur l'affichage du compteur, s'il fait partie de l'une des séquences d'affichage programmées du compteur;
- c) effectuer un essai de précision qui fait appel à un registre auquel est appliqué le facteur de compensation des pertes, p. ex. un essai de puissance appelée ou un essai au cadran. La résolution de cet essai est suffisante pour déterminer la valeur du multiplicateur à une résolution de 0,1 %;
- d) il est possible d'utiliser d'autres méthodes dont le vérificateur de compteurs peut démontrer la validité et qui sont approuvées par MC.

6.6 Vérification du micrologiciel

Le micrologiciel du compteur est identique à une version identifiée dans l'avis d'approbation ou la lettre d'avis de modification (LAM) applicable.

7.0 Exigences métrologiques

7.1 Généralités

- 1) Les points d'essai et les limites de spécification précisés par le présent document sont appliqués conjointement avec les procédures émises ou acceptées par MC.
- 2) MC peut établir des points d'essai et des procédures pour des types de compteurs particuliers.
- 3) Sauf indication contraire, les limites de spécification précisées dans le présent document sont données en termes de pourcentage d'erreur relative.
- 4) Les compteurs sont entièrement assemblés et étalonnés avant d'être soumis aux essais de vérification ou de revérification. Le retrait du couvercle du compteur, l'accès aux éléments scellables, les réglages ou la reprogrammation pendant le processus de vérification sont autorisés uniquement si les procédures d'essai utilisées ont été émises ou acceptées par MC.
- 5) Tous les essais de vérification de la précision des fonctions de mesure d'énergie sont déterminés avec une résolution minimale de 0,1 % pour les compteurs électromécaniques et de 0,01 % pour les compteurs électroniques, sauf prescription contraire.
- 6) Les erreurs pour les compteurs de puissance appelée à réponse exponentielle sont déterminées après que la charge d'essai a été appliquée pendant trois périodes d'intégration complètes.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : 24 de 40
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
	Remplace : S-E-02 (rév. 2)	

7.2 Conditions de référence pour les exigences métrologiques

Sauf prescription contraire, les conditions de référence suivantes s'appliquent à toutes les exigences métrologiques :

- a) la température ambiante est de $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$;
- b) tous les circuits de tension sont montés en parallèle et tous les circuits de courant sont montés en série (montage additif);
- c) avant d'effectuer tout essai dans le but de vérifier le rendement des compteurs, les compteurs sont préchauffés, comme prescrit par le fabricant, pendant deux heures au maximum;
- d) le compteur ou le dispositif est en condition de fonctionnement normal ou dans un mode approuvé aux fins de la vérification ou de la revérification. Sauf si la nature de l'essai dicte le contraire, les registres, contacts d'émission, cliquets, etc., fonctionnent en mode normal. Dans le cas des registres à rouleaux, seul le rouleau le plus rapide tourne;
- e) aux fins de l'essai, le compteur est installé de façon que sa position de fonctionnement se situe à $\pm 3\text{ °}$ des plans verticaux avant-arrière et gauche-droite. La présente exigence s'applique aux compteurs à intégration électromécaniques ou aux autres types de compteurs dont la précision peut être compromise par une inclinaison;
- f) dans le but d'établir les charges d'essai, tous les points d'essai se situent à $\pm 2,0\%$ du courant d'essai, de la tension nominale et de la charge d'essai établis;
- g) la valeur de consigne de facteur de puissance se situe à $\pm 2,0\%$ de celle prescrite pour l'essai et, sauf indication contraire, est de nature inductive;
- h) sauf indication contraire, les compteurs sont évalués sous leur tension de cote nominale inscrite sur la plaque signalétique;
- i) sauf indication contraire, les charges d'essai de compteur sont établies comme un pourcentage du courant maximal nominal (I_{\max}) du compteur. Les compteurs à transformateur dont I_{\max} est égal ou supérieur à 10 ampères et qui sont utilisés avec des transformateurs ayant un courant secondaire nominal de 5 ampères sont évalués pour une valeur I_{\max} de 10 ampères.

7.3 Exigences relatives au rendement

7.3.1 Généralités

Sauf prescription contraire, chaque fonction d'un compteur d'électricité respecte les exigences applicables de l'article 7.3.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : 25 de 40
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
	Remplace : S-E-02 (rév. 2)	

7.3.2 Compteurs électromécaniques

7.3.2.1 Rendement à vide

- 1) Les compteurs d'énergie sont soumis à un essai à vide, avec une charge d'intensité nulle et sous une tension de cote nominale.
- 2) Le disque d'un compteur électromécanique est à l'arrêt ou ne présente pas de révolution complète en dix minutes.

7.3.2.2 Essai d'enregistrement comparatif

Les compteurs électromécaniques sont soumis à un essai d'enregistrement comparatif (essai au cadran). La limite de spécification correspond à une erreur zéro par rapport au disque, lorsque le compteur est mis à l'essai à une résolution de 3,0 %.

7.3.2.3 Compteurs d'énergie électromécaniques - Généralités

7.3.2.3.1 Compteurs d'énergie monophasés à 1 et à 1½ élément

Tous les compteurs d'énergie monophasés à 1 et à 1½ élément sont évalués en utilisant les points d'essai et la limite de spécification indiqués au tableau 7.1.

Tableau 7.1

Essais d'alimentation électrique : Compteurs monophasés à 1 élément et à 1½ élément

Configuration d'essai	Courant	Facteur de puissance (Fp)	Limite de spécification
Essai en série	25 % I_{max}	10	± 1,0 %
Essai en série	25 % I_{max}	0	
Essai en série	2,5 % I_{max}	10	

NOTA : L'essai de revérification à un Fp de 0,5 n'est pas nécessaire pour les compteurs d'énergie monophasés à 1 et à 1½ élément à suspension magnétique.

L'essai de revérification à un Fp de 0,5 est nécessaire pour les compteurs combinés d'énergie et de puissance appelée monophasés à 1 et à 1½ élément à suspension magnétique.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : 26 de 40
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
	Remplace : S-E-02 (rév. 2)	

7.3.2.3.2 Compteurs d'énergie polyphasés à 2½ éléments, en étoile

Les compteurs polyphasés à 2½ éléments en étoile sont évalués en utilisant les points d'essai et la limite de spécification indiqués au tableau 7.2.

Tableau 7.2

Essais d'alimentation électrique : Compteurs polyphasés à 2½ éléments, en étoile

Configuration d'essai	Courant	Facteur de puissance (Fp)			Limite de spécification
		Wh, VAh	varh ¹	Qh ¹	
Essai en série	25 % I_{max}	10	0	0	± 1,0 %
Essai en série	2,5 % I_{max}	10	0	0	
Chaque élément	50 % I_{max}	10	0	0	
Chaque élément	50 % I_{max}	0	0	10	
Bobine à prises ²	50 % I_{max}	10	0	0	

NOTES : 1) Les varheuremètres et les Q-heuremètres qui fonctionnent selon le principe des phases croisées sont mis à l'essai comme des wattheuremètres.

2) L'essai de la bobine à prises n'est pas nécessaire pour la revérification.

7.3.2.3.3 Compteurs d'énergie polyphasés à 2 éléments, à 2½ éléments en triangle et à 3 éléments

Les compteurs d'énergie polyphasés à 2 éléments, à 2½ éléments en triangle et à 3 éléments sont évalués en utilisant les points d'essai et la limite de spécification indiqués au tableau 7.3.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : 27 de 40
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
	Remplace : S-E-02 (rév. 2)	

Tableau 7.3

Essais d'alimentation électrique : Compteurs polyphasés à 2 éléments, à 2½ éléments en triangle et à 3 éléments

Configuration d'essai	Courant	Facteur de puissance (Fp)			Limite de spécification
		Wh, VAh	varh ¹	Qh ¹	
Essai en série ³	25 % I _{max}	10	0	0	± 1,0 %
Essai en série ³	2,5 % I _{max}	10	0	0	
Chaque élément ²	25 % I _{max}	10	0	0	
Chaque élément ²	25 % I _{max}	0	0	10	
Chaque élément ² (2½ éléments, 4 fils, triangle seulement)	2,5 % I _{max}	10	0	0	

NOTES :

1) Les varheuremètres et les Q-heuremètres qui fonctionnent selon le principe des phases croisées sont mis à l'essai comme des wattheuremètres.

2) Les essais de chaque élément des compteurs à 2½ éléments 4 fils en triangle sont appliqués à :

- a) l'élément à 2 fils,
- b) l'élément à 3 fils en série.

3) L'essai en série des compteurs à 3 éléments 4 fils en triangle est effectué à la tension nominale de la bobine de tension la moins élevée. Les essais des éléments individuels sont effectués à la tension nominale des bobines de tension respectives.

7.3.2.3.4 Compteurs d'énergie électromécaniques bidirectionnels

Les compteurs d'énergie électromécaniques bidirectionnels sont vérifiés pour chaque sens d'écoulement de l'énergie. On utilise les points d'essai et les limites de spécification indiqués aux tableaux 7.1 à 7.3, selon le cas.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : 28 de 40
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
	Remplace : S-E-02 (rév. 2)	

7.3.2.4 Compteurs de puissance appelée électromécaniques

7.3.2.4.1 Généralités

- 1) Pour déterminer l'hystérésis des compteurs de puissance appelée thermique, on recule, par réglage manuel, l'aiguille de maximum entraînée d'au moins deux divisions importantes de l'échelle et la maintenir en place pendant au plus trois secondes. Une fois que le mécanisme de réglage est relâché, l'aiguille de maximum entraînée ne remonte pas l'échelle de plus d'une valeur correspondant à 1,0 % de la pleine échelle (P.E.).
- 2) Pour déterminer si les compteurs de puissance appelée thermique accusent un effet de recul au retrait de la charge d'essai de puissance appelée, on vérifie que l'aiguille entraînée ne descend pas l'échelle de plus d'une valeur correspondant à 1,0 % de la pleine échelle (P.E.).
- 3) Un compteur de puissance appelée thermique électromécanique en état d'équilibre thermique est évalué pour s'assurer que la charge nulle est indiquée à moins de 1/32 po du vrai zéro.
- 4) Aux fins de l'évaluation des erreurs de puissance appelée thermique déterminées aux points d'essai des tableaux 7.4 et 7.5, les indications de l'aiguille entraînée ne sont relevées qu'une fois que l'aiguille d'entraînement s'est dégagée.

7.3.2.4.2 Compteurs de puissance appelée thermique électromécaniques à 1 et à 1½ élément

Les compteurs de puissance appelée thermique monophasés électromécaniques à 1 élément et à 1½ élément sont évalués en utilisant les points d'essai et les limites de spécification indiqués au tableau 7.4.

Tableau 7.4

Essais de puissance appelée : Compteurs de puissance appelée thermique électromécaniques à 1 et à 1½ élément

Configuration d'essai	Point d'essai	Facteur de puissance (Fp)	Limite de spécification
Essai en série	66,6 % P. E.	10	± 1,5 % P. E.
VA seulement : essai en série	66,6 % P. E.	0	± 1,5 % P. E.
Tout élément	20 % P. E.	10	± 1,5 % P. E.

7.3.2.4.3 Compteurs de puissance appelée thermique électromécaniques à 2, à 2½ et à 3 éléments

Les compteurs de puissance appelée thermique électromécaniques polyphasés à 2 éléments, à 2½ éléments et à 3 éléments sont évalués en utilisant les points d'essai et les limites de spécification indiqués au tableau 7.5.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : 29 de 40
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
	Remplace : S-E-02 (rév. 2)	

Tableau 7.5

Essais de puissance appelée : Compteurs de puissance appelée thermique électromécaniques à 2, à 2½ et à 3 éléments

Configuration d'essai	Point d'essai	Facteur de puissance (Fp)	Limite de spécification
Essai en série	66,6 % P. E.	10	± 1,5 % P. E.
VA seulement : essai en série	66,6 % P. E.	0	± 1,5 % P. E.
2 él. : un élément au choix	20 % P. E.	10	± 1,5 % P. E.
3 él. : toute combinaison de deux éléments	20 % P. E.	10	± 1,5 % P. E.
2½ él. : chaque élément simple (connexion en triangle)	20 % P. E.	10	± 1,5 % P. E.
2½ él. : chaque élément simple (connexion en étoile)	16,6 % P. E.	10	± 1,5 % P. E.

7.3.2.4.4 Compteurs de puissance appelée à période d'intégration électromécaniques

Lorsque l'aiguille de puissance appelée est entraînée par le disque du compteur, un seul essai en série est effectué à 66,6 % P. E., à un Fp de 1,0. La limite de spécification pour cet essai est ± 1,5 % P. E.

7.3.2.4.5 Précision de la période d'intégration de la puissance appelée

La période d'intégration de la puissance appelée des compteurs de puissance appelée électromécaniques à tranches d'intégration se situe à ± 1,0 % de la période de réglage.

7.3.3 Compteurs électroniques

7.3.3.1 Rendement à vide

7.3.3.1.1

Les compteurs électroniques sont soumis à un essai de vérification à vide effectué avec un courant nul dans tous les circuits et sous une tension nominale quelconque.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : 30 de 40
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
	Remplace : S-E-02 (rév. 2)	

7.3.3.1.2

Les compteurs peuvent être évalués à l'égard du rendement à vide selon l'une des méthodes énoncées en a) à d) ci-dessous. La durée de l'essai d'évaluation est déterminée en fonction d'une charge hypothétique de $0,05 \% I_{\max}$ à la tension d'essai et dans les conditions d'essai décrites en a) à d) selon le cas. Aucun enregistrement n'est permis pendant la durée des essais effectués en a) à d) ci-dessous.

- a) Essai de puissance appelée : La durée de l'essai est d'au moins une période d'intégration complète de la puissance appelée ou, dans le cas de la puissance appelée exponentielle, de trois constantes de temps. Cependant, un essai de puissance appelée peut être utilisé uniquement si le registre de puissance appelée a suffisamment de résolution pour indiquer une valeur différente de zéro à la charge définie à l'article 7.3.3.1.2.
- b) Simulateur de sortie d'impulsions ou de révolution de disque : La durée minimale de l'essai est le temps nécessaire pour obtenir une impulsion ou une révolution de disque à la charge définie à l'article 7.3.3.1.2.
- c) Essai de registre d'énergie : La durée minimale de l'essai est le temps nécessaire pour enregistrer une valeur différente de zéro à la charge définie à l'article 7.3.3.1.2, en fonction de la résolution du registre d'énergie.
- d) Toute autre méthode, telle que la mesure de la puissance appelée instantanée, dont le vérificateur de compteurs peut démontrer la validité et qui est approuvée par MC.

7.3.3.2 Exigences relatives à la précision

7.3.3.2.1

Les compteurs d'énergie électroniques sont programmés avec la fonction Wh et sont vérifiés pour chaque fonction d'énergie applicable aux points d'essai indiqués au tableau 7.6 ci-dessous.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : 31 de 40
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
	Remplace : S-E-02 (rév. 2)	

Tableau 7.6

Essais d'alimentation électrique : Compteurs d'énergie électroniques

Configuration d'essai	Courant	Facteur de puissance (Fp)				Limite de spécification
		Wh	VAh	varh	Qh	
Essai en série ¹	25 % I_{max}	10		0	0	± 1,00 %
Essai en série ¹	25 % I_{max}	0	0	0		
Élément individuel ^{1,2}	25 % I_{max}	0				
Essai en série ¹	2,5 % I_{max}	10				

- NOTES :**
- 1) Les essais en série pour les compteurs à 2½ et à 3 éléments 4 fils en triangle sont effectués à la tension nominale indiquée sur la plaque signalétique. Les essais d'éléments individuels sont effectués à la tension nominale de leur bobine de tension respective.
 - 2) Les essais d'éléments individuels ne sont pas nécessaires pour les compteurs à 1 et à 1½ élément.

7.3.3.2.2

Les compteurs de puissance appelée électroniques sont évalués pour toutes les fonctions de puissance appelée indiquées au tableau 7.7, sous réserve de la remarque (1) ci-dessous. La charge d'essai de 50 % I_{max} est utilisée, sauf lorsqu'il est démontré qu'une charge d'essai de 25 % I_{max} permet d'atteindre une résolution de lecture de 0,1 %. Le cas échéant, n'importe lequel des points d'essai peut être utilisé.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : 32 de 40
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
	Remplace : S-E-02 (rév. 2)	

Tableau 7.7

Points d'essai de puissance appelée pour les compteurs de puissance appelée électroniques

Configuration d'essai	Courant	Facteur de puissance (Fp)			Limite de spécification
		W	VA ¹	var ¹	
Essai en série	50 % I _{max}	0	0	0	±1,00 %
OU selon 7.3.3.2.2 ci-dessus					
Essai en série	25 % I _{max}	0	0	0	±1,00 %

NOTA : Les essais de puissance appelée VA ou var ne sont pas requis si leur fonction VAh ou varh respective, et la fonction de la puissance appelée en watts ont déjà été vérifiées.

7.3.3.2.3 Compteurs à tensions multiples ou à sélection automatique de la tension

On vérifie les compteurs électroniques capables de fonctionner à diverses tensions, tous les éléments étant en configuration série-parallèle à une tension de service nominale supplémentaire, en utilisant un point d'essai de courant et de facteur de puissance vérifié antérieurement (c.-à-d. énergie ou puissance appelée).

7.3.3.2.4 Compteurs de tension-au-carré-heure

Les compteurs pouvant mesurer la tension-au-carré-heure sont évalués à 95 % et à 105 % de la tension nominale indiquée sur la plaque signalétique. La limite de spécification admise pour ces essais de V²h est de ± 1,00 %.

7.3.3.2.5 Compteurs d'intensité-au-carré-heure

Les compteurs pouvant mesurer l'intensité-au-carré-heure et qui n'ont pas été évalués pour la fonction watt-heure sont évalués à 2,5 % I_{max} et à 25 % I_{max}. Tous les autres compteurs pouvant mesurer l'intensité-au-carré-heure peuvent être évalués à un point d'essai de 25 % I_{max} ou supérieur. La limite de spécification admise pour ces essais de I²h est de ± 1,00 %.

7.3.3.2.6 Type de compteurs de puissance appelée électroniques

Chaque type de puissance appelée (exponentielle, à tranches, etc.) qui a été programmé, mais non vérifié autrement, est vérifié conformément aux exigences prescrites à l'article 7.3.3.2.2.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : 33 de 40
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
	Remplace : S-E-02 (rév. 2)	

7.3.3.2.7 Compteurs équipés de circuits de commutation de gain

Les compteurs équipés de circuits de commutation de gain sont testés à un point d'essai dans chaque gamme de commutation de gain. Il se peut que des points d'essai supplémentaires soient requis dans le cas des compteurs ayant des gammes de gain ne se produisant pas aux points d'essai standard. Les points d'essai supplémentaires à l'intérieur des diverses gammes de gain du compteur sont établis selon les procédures, les avis d'approbation ou tout autre document officiel approuvé par MC.

7.3.3.2.8 Compteurs d'énergie électroniques bidirectionnels

Les compteurs d'énergie électroniques bidirectionnels sont vérifiés pour chaque essai applicable dans le sens du flux d'énergie de sortie en utilisant les points d'essai indiqués au tableau 7.8 applicables pour le flux d'énergie d'entrée.

Tableau 7.8

Configuration d'essai	Courant	Facteur de puissance (Fp)			Limite de spécification
		Wh	VAh	varh	
Essai en série	25 % I_{max}	0	0	0	±1,00 %

7.3.4 Compteurs électromécaniques-électroniques combinés

1) Les compteurs électromécaniques-électroniques combinés dont le disque de la portion à induction électromécanique du compteur est contrôlé électroniquement pour fournir des fonctions de mesure approuvées sont vérifiés comme suit :

- a) pour chaque fonction d'énergie approuvée fournie électroniquement, les exigences de l'article 7.3.2 s'appliquent;
- b) pour chaque fonction de puissance appelée approuvée fournie électroniquement, les exigences de l'article 7.3.3 s'appliquent.

2) Les compteurs électromécaniques-électroniques combinés dont les éléments de mesure électromécaniques et les éléments de mesure électroniques sont indépendants les uns des autres sont vérifiés comme deux compteurs individuels. La partie électromécanique de ces compteurs combinés est vérifiée conformément aux exigences prescrites à l'article 7.3.2 et la partie électronique est vérifiée conformément aux exigences prescrites à l'article 7.3.3.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : 34 de 40
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
	Remplace : S-E-02 (rév. 2)	

8.0 Révision

8.1 La révision 1 vise à supprimer les exigences relatives aux installations d'essai, qui ont été identifiées en vertu de l'Initiative d'allègement comme étant adéquatement énoncées à l'article 19 de la Loi. La révision 2 vise à supprimer les exigences relatives à la plaque signalétique, qui ont été identifiées en vertu de l'Initiative d'allègement comme étant adéquatement énoncées dans les normes relatives à l'approbation ainsi que dans les avis d'approbation lorsque des marques supplémentaires peuvent être exigées.

8.2 La révision 2 vise à ajouter des exigences relatives à l'échantillonnage des compteurs polyphasés électroniques et des compteurs de puissance appelée électroniques.


for Alan E. Johnston
Président
Mesures Canada

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : 35 de 40
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
	Remplace : S-E-02 (rév. 2)	

Annexe A Exigences relatives à l'échantillonnage d'acceptation et au contrôle total (100 %)

A.1 Domaine d'application

La présente annexe définit les exigences relatives à l'échantillonnage d'acceptation et au contrôle total (100 %) des compteurs électroniques.

A.2 Application

A.2.1 Les exigences de la présente annexe s'appliquent à tous les compteurs électroniques de la section 7.3.3 soit en réseau, monophasés et polyphasés, aux compteurs d'énergie (Wh, VAh et varh) autonomes et à transformateur, aux compteurs de puissance appelée (watts, VA, var) ainsi qu'aux compteurs de perte ($V^2 h$, $I^2 h$) avec ou sans fonctions de mesurage avancées.

A.2.2 La présente annexe énonce les exigences relatives à la vérification et à la revérification qui s'appliquent lorsque les résultats d'essai ou de mesure présentent une incertitude, conformément aux exigences de la norme S-S-02 de MC (référence en 3.7).

A.3 Généralités

A.3.1 Les compteurs sont vérifiés ou revérifiés conformément à toutes les exigences applicables du présent document, comme modifiées par la présente annexe.

A.3.2 Généralement, aux fins de vérification de la fonctionnalité, les résultats d'essai pour les caractéristiques de qualité suivantes sont traités comme des observations de non-performance (c.-à-d. succès ou échec). La liste suivante, si applicable, est non exhaustive et ne vise pas à inclure toutes les combinaisons possibles de facteurs de non-performance à soumettre au contrôle dans le cadre d'un système qualité :

- a) capacité de rétention des données;
- b) état de la pile de remplacement;
- c) fonction d'enregistrement des impulsions;
- d) validation des paramètres programmés;
- e) vérification du multiplicateur;
- f) vérification de la constante d'impulsions;
- g) fonctionnement du cliquet de sortie d'impulsions;
- h) facteurs ou fonction de compensation des pertes;

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : 36 de 40
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
Remplace : S-E-02 (rév. 2)		

- i) rendement à vide ou essai de courant de fuite;
- j) vérification de la concordance de phase;
- k) confirmation du micrologiciel approuvé;
- l) confirmation de l'intégrité mécanique;
- m) fonctionnement du compteur à registres multiples;
- n) fonction de remise à zéro de la puissance appelée;
- o) vérification du type de puissance appelée;
- p) vérification de la période d'intégration de la puissance appelée.

A.4 Symboles et abréviations

k multiplicateur calculé pour établir la confiance prescrite relative à l'incertitude de la mesure
e_i valeur d'essai
u_{ci} incertitude type composée de e_i
L_{LS} limite de spécification inférieure
U_{LS} limite de spécification supérieure

EMAC écart moyen absolu de la cible
U_{EMAC} limite de spécification supérieure de l'EMAC

LSR1 limite de spécification resserrée pour les conformités marginales de type 1 (QL = 3,15 %)
LSR2 limite de spécification resserrée pour les conformités marginales de type 1 (QL = 8,0 %)
L_{LSR1} limite de spécification resserrée inférieure (QL = 3,15 %)
L_{LSR2} limite de spécification resserrée inférieure (QL = 8,0 %)
U_{LSR1} limite de spécification resserrée supérieure (QL = 3,15 %)
U_{LSR2} limite de spécification resserrée supérieure (QL = 8,0 %)

A.5 Marge de tolérance et détermination de la conformité

A.5.1 La limite de spécification est de ± 1,00 % et le critère de confiance minimal pour le résultat de mesure élargi est d'au moins 99 %. Aux fins d'un contrôle total (100 %), la conformité existe si toutes les inégalités suivantes sont respectées. Dans le cas des compteurs qui ne sont pas neufs et ne peuvent être étalonnés, la conformité existe si les inégalités mentionnées en (i) et (ii) sont respectées :

$$(i) e_i - k u_{ci} \geq L_{LS}$$

$$(ii) e_i + k u_{ci} \leq U_{LS}$$

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : 37 de 40
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
	Remplace : S-E-02 (rév. 2)	

(iii) moyenne ($|e_i|$) $\leq 0,50 (U_{L9})$

où $k = 3,0000$ et u_{ci} est déterminée conformément aux exigences de la norme S-S-02 de MC (référence en 3.7).

NOTE 1 : Selon A.5.1 (iii), l'EMAC est calculé à partir de toutes les observations énoncées en A.5.2 ci-dessous. La méthode de calcul vise à déterminer d'abord la valeur absolue de chaque erreur, e_i , puis à déterminer la moyenne de ces valeurs.

NOTE 2 : La définition de compteur neuf de l'article A.5.1 est identique à celle de 3.10 du bulletin E-26. Voir aussi la section 5.6 pour périodes de revérification.

A.5.2 Pour les compteurs électroniques en réseau, monophasés et polyphasés, l'EMAC est déterminé en fonction de la moyenne non pondérée de toutes les observations liées à l'énergie en Wh au facteur de puissance unitaire et 0,5.

A.5.3 La conformité est déterminée à l'aide de la procédure en une étape conformément aux exigences de la norme S-S-02 de MC (3.7).

A.5.4 Les résultats de mesure sont consignés conformément à la norme S-S-02 (3.7).

A.6 Contrôle des compteurs électroniques par échantillonnage d'acceptation

A.6.1 La conformité des appareils peut être évaluée par un contrôle total (100 %) ou, lorsque les conditions préalables de la norme S-S-03 de MC (référence en 3.8) ont été respectées et continuent de l'être, par un contrôle par échantillonnage conformément aux exigences de la norme S-S-04 de MC (référence en 3.9).

A.6.2 Un lot de compteurs soumis à l'échantillonnage d'acceptation ne contient pas un mélange de compteurs autonomes et de compteurs à transformateur. De plus, les compteurs du lot satisfont aux exigences suivantes afin d'assurer l'homogénéité du lot :

- a) fabricant et modèle, à moins d'une autorisation contraire de MC, conformément à l'article A.6.3;
- b) tension ou plage de tension;
- c) courant nominal maximal;
- d) configuration en ce qui a trait au nombre d'éléments et au type de connexion (étoile ou triangle) ou configuration automatique;
- e) unités de mesure;
- f) version homogène du micrologiciel selon le fabricant;
- g) fréquence nominale;

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : 38 de 40
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
	Remplace : S-E-02 (rév. 2)	

h) même modèle ou type de dispositif de télémessure (s'il y a lieu), à moins d'une autorisation contraire de MC, conformément à l'article A.6.3;

i) type de puissance appelée, à moins d'une autorisation contraire de MC, conformément à l'article A.6.3;

j) types de lots admis :

1) compteurs neufs ou remis à neuf dans une période de six mois,

2) compteurs antérieurement vérifiés qui ont tous été remis en état (ou réparés) et réétalonnés dans une période de six mois.

A.6.3 Si un organisme accrédité souhaite combiner, en un lot, divers modèles ou séries de compteurs, des compteurs avec ou sans appareil de télémessure ou plus d'un dispositif de télémessure, il présente une demande à MC accompagnée de la documentation démontrant la façon dont ces compteurs différents peuvent être considérés comme homogènes aux fins de l'échantillonnage d'acceptation.

A.6.4 Dans le cadre du contrôle par échantillonnage, une unité conforme respecte les caractéristiques de performance et de non-performance définies dans la présente norme. Un lot est jugé en fonction d'une limite de spécification de $\pm 1,00\%$. Le critère de confiance pour le résultat de mesure élargi est d'au moins 95 %. Un organisme accrédité a l'option de déterminer la conformité à l'aide d'une procédure à une ou à deux étapes, conformément aux exigences de la norme S-S-02 de MC (3.7).

A.6.5 Les valeurs de la limite de spécification resserrée (LSR) déterminées à partir des limites de spécification du rendement des appareils sont définies ci-dessous :

Type de conformité marginale	LSR inférieure	LSR supérieure
Type 1 (QL de 3,15 %)	$L_{LSR1} = 0,8350 (-1,00) = -0,8350$	$U_{LSR1} = 0,8350 (1,00) = 0,8350$
Type 1 (QL de 8,0 %)	$L_{LSR2} = 0,6797 (-1,00) = -0,6797$	$U_{LSR2} = 0,6797 (1,00) = 0,6797$
Type 2 (EMAC)	-----	$U_{EMAC} = 0,5 (1,00) = 0,50$

A.6.6 Un appareil est qualifié d'unité de conformité marginale s'il ne présente aucune non-conformité, mais que son rendement se trouve à l'extérieur de l'intervalle défini par les valeurs supérieure et inférieure de la LSR (conformité marginale de type 1) ou présente un EMAC qui dépasse la limite de l'EMAC (conformité marginale de type 2).

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : 39 de 40
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
	Remplace : S-E-02 (rév. 2)	

A.6.7 La conformité, la conformité marginale ou la non-conformité du rendement d'un appareil est déterminée conformément aux exigences de la norme S-S-02 (référence en 3.7), et le critère de classification établi selon l'erreur relative de l'appareil (e_i) est appliqué dans l'ordre suivant. Dans le cas des compteurs qui ne sont pas neufs et ne peuvent être étalonnés, la conformité, la conformité marginale ou la non-conformité est déterminée selon les sous-alinéas a), b), c) et e) :

a) non conforme si $e_i + k u_{ci} > U_{LS}$ ou $e_i - k u_{ci} < L_{LS}$

b) conformité marginale de type 1 si $e_i + k u_{ci} > U_{LSR1}$ ou $e_i - k u_{ci} < L_{LSR1}$

c) conformité marginale de type 1 si $e_i + k u_{ci} > U_{LSR2}$ ou $e_i - k u_{ci} < L_{LSR2}$ (facultatif sous le contrôle par échantillonnage)

d) conformité marginale de type 2 si la moyenne ($|e_i|$) $> U_{EMAC}$

e) autrement conforme

où $k = 1,6449$, u_{ci} est déterminée conformément aux exigences de la norme S-S-02 de MC (référence en 3.7). L'EMAC est déterminé conformément à l'article A.5.2.

A.6.8 Les résultats de mesure sont consignés conformément à la norme S-S-02 (référence en 3.2).

A.7 Exigences relatives à la qualité de sortie

Les normes relatives à la qualité de sortie régissant la qualité du compteur visé par un contrôle total (100 %) et un contrôle par échantillonnage sont :

a) Aucun compteur contrôlé ne peut être mis en service si le résultat ne se situe pas dans les limites de spécification prescrites pour le contrôle total (100 %) en A.5.1.

b) Aucun compteur ne peut être mis en service s'il présente un ou plusieurs défauts ou non-conformités. (Nota : Il incombe à l'organisme accrédité de décider les lacunes des caractéristiques de qualité qui sont considérées comme des défauts.)

c) Sous réserve de a) et b) ci-dessus, les compteurs échantillons sont considérés comme acceptables peu importe l'état du lot.

d) Les exigences relatives à la qualité de sortie sont respectées pour le produit de la valeur de la qualité limite (QL) connexe et l'effectif du lot, comme prescrit dans la norme S-S-03 (3.8) ou la norme S-S-04 (3.9) pour les conformités marginales de type 1 et de type 2.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-02 (rév. 3)	Page : 40 de 40
Document(s) : S-S-01, S-S-02, S-S-03, S-S-04, S-02, E-26	Date de diffusion : 2008-11-28	Entrée en vigueur : 2009-01-01
	Remplace : S-E-02 (rév. 2)	

e) Dans le cas des compteurs soumis seulement à un contrôle total (100 %), les exigences relatives à la qualité de sortie énoncées en A.7 d) sont considérées comme étant respectées si les exigences relatives au contrôle total (100 %) énoncées à l'article A.5 sont respectées.

A.8 Traitement des compteurs non conformes

A.8.1 Dans le cas de petits lots soumis à un contrôle total (100 %) ou de lots plus grands contrôlés mais non acceptés par échantillonnage, les compteurs non conformes et les compteurs de conformité marginale excessive sont enlevés ou réparés pour assurer le respect des normes relatives à la qualité de sortie énoncées en A.7.

A.8.2 Les compteurs individuels non conformes ou défectueux peuvent être soumis de nouveau au contrôle seulement une fois que leurs caractéristiques déficientes ont été corrigées.

A.8.3 Les lots inacceptables peuvent être soumis de nouveau au contrôle seulement après que le propriétaire du compteur ou son agent a réexaminé tous les compteurs et retiré ou corrigé les compteurs non conformes ou défectueux. Un nouveau contrôle comprend l'évaluation de toutes les caractéristiques de qualité lorsque la non-acceptation résulte de caractéristiques de rendement ou, pour les autres types de non-conformités ou de défauts, l'évaluation des caractéristiques à l'origine de la non-acceptation.



Normes

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme: S-E-03	Page : 1 de 3
Document(s):	Date de publication : 2006-12-08	Date d'entrée en vigueur : 2007-04-01
	Remplace :	

Norme visant l'installation et l'utilisation de compteurs d'électricité – connexions d'entrée et caractéristiques nominales

1.0 Domaine d'application

La présente norme vise les compteurs d'énergie électrique et de puissance appelée qui sont vérifiés conformément à la *Loi sur l'inspection de l'électricité et du gaz* et installés après la date d'entrée en vigueur de la présente norme. Elle ne s'applique pas aux connexions entre des capteurs externes et le corps du compteur des systèmes de mesure à clients multiples.

2.0 Autorisation

La présente norme est diffusée en vertu du paragraphe 12(2) du *Règlement sur l'inspection de l'électricité et du gaz*.

3.0 Contexte

Les compteurs ont traditionnellement été conçus avec des caractéristiques nominales d'entrée qui correspondent en général aux caractéristiques nominales standard de tension et de courant des réseaux de distribution d'électricité au Canada. Bien qu'on s'accorde sur le fait que l'installation et l'utilisation d'un compteur donné dans un service donné doivent tenir compte des caractéristiques nominales du compteur et du service, des critères techniques précis n'ont pas été établis.

Les tests de rendement métrologique utilisés pour l'approbation et la vérification des compteurs sont fondés sur la tension et le courant nominaux du compteur à l'essai, et présupposent que celui-ci sera installé et utilisé dans un service qui soit le plus compatible possible avec les valeurs en cause. Par exemple, bien qu'un compteur ayant une tension nominale de 240 volts puisse être installé et utilisé dans un réseau 120 volts, ce n'est pas ce qui était prévu lors de l'approbation ou de la vérification dudit compteur. Il en va de même pour un compteur dont le courant nominal est de 100 ampères installé dans un réseau 5 ampères. L'installation et l'utilisation de compteurs dont les caractéristiques nominales sont radicalement différentes de celles du service dans lequel ils sont utilisés peuvent avoir une importante incidence métrologique, car le compteur n'a pas été approuvé ni vérifié pour fonctionner dans ces conditions.

Avec l'évolution de la technologie, les compteurs ont de plus en plus souvent des caractéristiques nominales d'entrée qui ne correspondent pas directement aux caractéristiques nominales standard du réseau de distribution électrique en place au Canada, particulièrement en ce qui concerne le courant nominal.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme: S-E-03	Page : 2 de 3
Document(s):	Date de publication : 2006-12-01	Date d'entrée en vigueur : 2007-04-01
	Remplace :	

Par conséquent, il est nécessaire d'établir clairement, d'une part, les critères d'installation applicables à la sélection des caractéristiques nominales des compteurs pour qu'elles correspondent à celles d'un service donné, et, d'autre part, les exigences applicables aux connexions d'entrée connexes.

4.0 Installation et utilisation

4.1 Généralités

4.1.1 Chaque compteur vérifié devant être installé et utilisé pour établir un montant exigible doit être installé et utilisé comme il est établi :

- a) dans l'avis d'approbation ou l'avis d'approbation conditionnelle applicable, ainsi que dans le présent document.
- b) dans les autres exigences d'installation et d'utilisation de Mesures Canada applicables, ainsi que dans le présent document.
- c) dans les spécifications et critères techniques du fabricant.

4.1.2 Dans toute situation où une condition de a), b), ou c) ci-dessus contredit exclusivement une autre condition de a), b), ou c), les détails doivent être communiqués à la Division des compteurs des services publics de Mesures Canada par l'intermédiaire du spécialiste régional en électricité approprié.

4.2 Compteurs de type à transformateur

4.2.1 Les compteurs doivent être connectés à des transformateurs de mesure conformément au schéma applicable établi dans les dessins standard des installations de mesure de Mesures Canada. D'autres configurations de connexion peuvent être utilisées seulement si un dessin officiel décrivant les connexions réelles est fourni par le propriétaire de l'installation, et si ce dessin est jugé acceptable par la Direction de l'ingénierie et des services de laboratoire de Mesures Canada.

4.2.2 Le courant nominal minimal du compteur installé ne doit pas dépasser 4 % des valeurs nominales de sortie de tout transformateur de courant connecté aux circuits d'entrée du compteur en question. De plus, les valeurs nominales du courant minimal du compteur installé et utilisé en service doivent être visées par l'avis d'approbation applicable.

4.2.3 Le courant nominal maximal du compteur installé ne doit pas être inférieur aux valeurs nominales de sortie de tout transformateur de courant connecté aux circuits d'entrée du compteur en question. De plus, les valeurs nominales du courant maximal du compteur installé et utilisé en service doivent être visées par l'avis d'approbation applicable.

4.2.4 La tension nominale de service approuvée du compteur installé doit être comprise entre 95 % et 105 % des valeurs nominales de sortie de tout transformateur de tension connecté aux circuits d'entrée du compteur en question.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme: S-E-03	Page : 3 de 3
Document(s):	Date de publication : 2006-12-01	Date d'entrée en vigueur : 2007-04-01
	Remplace :	

4.2.5 Chaque fil ou câble branché entre la sortie de tout transformateur de mesure et l'entrée d'un compteur doit être individuellement identifiable ou repérable. Il est préférable que les fils soient identifiés conformément au code de couleur établi dans les dessins standard des installations de mesure de Mesures Canada.

4.2.6 Les entrées des compteurs doivent être connectées aux sorties des transformateurs de mesure par l'intermédiaire d'un interrupteur d'essai ou d'un dispositif semblable qui facilitera le débranchement sécuritaire du compteur, la mise en court-circuit des secondaires des transformateurs de courant, et la connexion de l'équipement d'analyse et d'essai de circuits. Cette exigence s'applique à toutes les installations de mesure nouvelles ou remises à neuf dont le branchement est effectué après la date d'entrée en vigueur de la présente norme.

4.2.7 La charge combinée du compteur, du câblage et des connexions connexes, et de tous les autres dispositifs secondaires raccordés ne doit pas dépasser la charge désignée de tout transformateur de mesure connecté aux circuits d'entrée du compteur.

NOTA : La charge combinée pourrait être déterminée en additionnant toutes les charges nominales prescrites par le fabricant pour tous les appareils applicables.

4.3 Compteurs autonomes

4.3.1 La tension nominale de service approuvée du compteur installé doit être comprise entre 90 % et 105 % de la tension de service au site d'installation du compteur.



Alan E. Johnston
Président
Mesures Canada



Normes

Catégorie : ÉLECTICITÉ	Norme : S-E-04 (rév. 2)	Page : 1 de 8
Document(s) : P-E-04	Date de distribution : 2008-06-27	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-27
	Remplace : S-E-04 (rév. 1)	

Exigences d'installation pour les systèmes de mesurage à clients multiples

1.0 Domaine d'application

L'inspection primitive de l'installation de tous les systèmes de mesurage à clients multiples (SMCM) doit être effectuée en même temps que le processus de mise en service du système, dans la mesure du possible, mais sans dépasser d'un an la date d'activation du système, conformément à l'article 7.2 de la norme S-E-04.

2.0 Autorité

La présente norme est publiée en vertu des articles 12 et 18 du *Règlement sur l'inspection de l'électricité et du gaz*.

3.0 Définitions

Loi

La *Loi sur l'inspection de l'électricité et du gaz* (la Loi).

Représentant autorisé

Tout inspecteur de Mesures Canada ou tout organisme accrédité autorisé par Mesures Canada à remplir les fonctions définies dans le présent document.

Mise en service

Procédure ou processus utilisé durant l'installation de SMCM, avant l'activation, pour s'assurer que le système fonctionne correctement. (Par exemple, le processus utilisé pour s'assurer que les capteurs de courant ou les transformateurs de mesure sont connectés à la bonne charge et aux connexions de tension applicables.)

Fournisseur

Toute personne ou tout organisme qui s'est engagé à fournir de l'électricité ou du gaz à un acheteur.

Bloc d'essai de courant

Bornier ou commutateur d'essai approprié utilisé dans un circuit de courant et permettant la connexion du matériel d'essai au circuit de mesure de courant du compteur sans ouvrir le circuit.

Transformateur de courant (TC)

Transformateur de mesure dont le courant du secondaire est, dans des conditions normales d'usage, essentiellement proportionnel au courant du primaire et déphasé par rapport à ce dernier d'un angle d'une valeur approximative de zéro pour une direction appropriée des connexions.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-04 (rév. 2)	Page : 2 de 8
Document(s) : P-E-04	Date de distribution : 2008-06-27	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-27
	Remplace : S-E-04 (rév. 1)	

Transformateur de mesure

Transformateur de mesure conçu pour reproduire dans son circuit secondaire, selon une proportion définie et connue, le courant ou la tension primaire, les relations de phase étant essentiellement conservées.

Systèmes de mesurage à clients multiples (SMCM) ou appareil

Systèmes de mesurage qui répondent à un des critères suivants ou aux deux :

- a) systèmes qui nécessitent un traitement central, sur le lieu d'exploitation, des renseignements métrologiques pour plus d'un point de mesurage.
- b) systèmes qui emploient des capteurs externes intégrés au compteur. Ces systèmes sont généralement utilisés pour des applications à clients multiples. Ils peuvent cependant fonctionner comme compteurs autonomes à point unique.

Capteur

Appareil servant à convertir une grandeur électrique de source alternative en une autre grandeur aux fins de mesurage.

Transformateur de tension

Transformateur de mesure dont la tension au secondaire, dans des conditions normales d'utilisation, est essentiellement proportionnelle à la tension au primaire et est déphasée par rapport à cette dernière d'un angle d'une valeur approximative de zéro pour une direction appropriée des connexions.

Bloc d'essai de tension

Bornier ou commutateur d'essai approprié utilisé dans un circuit de tension pour isoler le circuit de mesure de tension du compteur et fournir un point pratique pour la connexion du matériel d'essai.

4.0 Responsabilités des organismes accrédités

4.1 L'installation doit se faire conformément à toutes les exigences applicables de la *Loi* et du *Règlement sur l'inspection de l'électricité et du gaz*, y compris les normes et bulletins connexes.

4.2 Toute installation qui s'avère non conforme aux exigences de Mesures Canada doit être signalée au bureau de district local de Mesures Canada.

5.0 Exigences administratives

5.1 Généralités

5.1.1 Le fournisseur doit être enregistré pour fournir de l'électricité conformément à l'article 6 de la *Loi*.

5.1.2 L'appareil doit être approuvé aux fins de facturation conformément à la *Loi*.

5.1.3 Les systèmes de mesurage à clients multiples doivent être vérifiés et scellés, conformément à la *Loi*, avant leur installation.

5.1.4 Toute exigence d'installation additionnelle définie dans l'avis d'approbation doit être respectée.

5.1.5 Lorsque du matériel auxiliaire, comme des transformateurs de mesure, est utilisé avec le système de mesurage, il doit être approuvé aux fins de facturation conformément à la *Loi* et installé selon les exigences de Mesures Canada.

Catégorie : ÉLECTICITÉ	Norme : S-E-04 (rév. 2)	Page : 3 de 8
Document(s) : P-E-04	Date de distribution : 2008-06-27	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-27
	Remplace : S-E-04 (rév. 1)	

5.2 Notification

Le fournisseur, ou l'agent des systèmes de mesurage à clients multiples au nom du fournisseur, doit faire parvenir un avis écrit au bureau de district local de Mesures Canada au plus tard 30 jours après la date d'activation du système. Cette notification doit inclure, à titre d'exigence minimale, le nom du propriétaire/fournisseur, l'adresse postale complète, le nom de la personne ressource, le numéro de téléphone, l'emplacement du système installé, le type de système, le nombre de points de mesurage et la date d'activation du système.

5.3 Représentant du fournisseur

Un représentant du fournisseur doit avoir le pouvoir nécessaire pour accéder à tous les points de mesurage et doit être habilité, par les lois applicables, à travailler sur du matériel électrique lors des inspections sur place.

5.4 Documentation

Le fournisseur doit présenter, sur demande, tous les certificats d'inspection et les tableaux de configuration originaux des compteurs, ainsi qu'un schéma indiquant l'emplacement de tout l'équipement de mesurage, y compris tous les capteurs et/ou les transformateurs de mesure à l'intérieur des installations électriques de l'immeuble.

5.5 Accès

Le représentant autorisé doit bénéficier d'un accès sécuritaire et rapide à tous les composants du système, y compris tous les dispositifs de détection externes et/ou le matériel auxiliaire, afin d'effectuer les inspections sur place.

5.6 Sécurité

En cas de conflit entre une partie du présent document et des exigences du code de sécurité officiel, les exigences du code de sécurité doivent prévaloir.

6.0 Exigences techniques

6.1 Généralités

Les systèmes de mesurage doivent être installés et câblés de façon à faciliter les essais sur place. Ces essais peuvent nécessiter l'interruption de courant si le système ne peut pas être facilement retiré du service pour les essais. Des renseignements additionnels, comprenant des procédures et exigences génériques d'inspection des installations, peuvent être obtenus auprès de Mesures Canada.

6.2 Dispositions de montage du matériel

Tous les composants doivent être montés fermement afin de permettre l'accès facile et en toute sécurité.

6.3 Connexion du matériel d'essai

6.3.1 Des dispositions doivent être prises pour la connexion du matériel d'essai à tous les conducteurs porteurs de courant et à tous les circuits de tension.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-04 (rév. 2)	Page : 4 de 8
Document(s) : P-E-04	Date de distribution : 2008-06-27	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-27
	Remplace : S-E-04 (rév. 1)	

6.3.2 Dans le cas des circuits de tension, un bloc d'essai de tension ou un sectionneur doit être installé. La tension de fonctionnement en cause ne doit pas être inférieure à 120 volts c.a., ni supérieure à 600 volts c.a.

6.3.3 Pour les systèmes faisant appel à des transformateurs de mesure approuvés séparément, il faut installer un bloc d'essai de courant. À titre d'exigence minimale, des dispositions doivent être prises pour permettre la connexion d'une pince ampèremétrique aux conducteurs de courant secondaires des transformateurs.

6.4 Circuits de mesure

6.4.1 Pour un compteur donné, la tension doit être celle de la source de provenance du courant mesuré.

6.4.2 De plus, le circuit de tension menant au système de mesurage devrait être connecté à proximité des capteurs de courant pour garantir que l'erreur totale de mesurage ne dépasse pas la tolérance prescrite à l'article 31 du *Règlement sur l'inspection de l'électricité et du gaz*.

6.4.3 Le circuit de mesure de tension et le circuit de mesure de courant doivent être des circuits distincts et séparés. Par exemple, l'enroulement secondaire des capteurs de tension ne doit pas traverser les éléments de mesure de courant.

6.5 Dépistage visuel

6.5.1 Pour faciliter la visualisation de tous les raccordements aux capteurs de tension et de courant, primaires et secondaires, ils doivent être identifiés au moyen d'étiquettes ou d'un code de couleurs, en fonction de la phase connexe. Se reporter aux procédures génériques pour effectuer les vérifications d'installation de systèmes de mesurage à clients multiples de Mesures Canada pour connaître le code de couleurs normalisé.

6.5.2 Tous les numéros de série des capteurs doivent être visibles, lisibles et fixés de façon permanente aux capteurs.

6.5.3 Concernant les capteurs pour lesquels l'inspection visuelle n'est pas possible ou ne fournit pas de preuves concluantes de la validité métrologique du système, d'autres options sont possibles, notamment des lectures de la tension, la mise hors tension des circuits, l'utilisation d'un système de dépistage de circuits ou la validation de ceux-ci au moyen de mesures interphases.

6.6 Processus de mise en service

6.6.1 Tous les SMCM doivent être soumis à un processus de mise en service par le fournisseur, avant l'activation du service.

7.0 Exigences de vérification de l'installation

7.1 La vérification de l'installation doit être effectuée par un représentant autorisé en vertu de la *Loi sur l'inspection de l'électricité et du gaz*.

7.2 Le système de mesurage doit faire l'objet d'une vérification initiale de l'installation, en même temps que le processus de mise en service, au plus tard un an après la date d'activation de l'appareil.

Catégorie : ÉLECTICITÉ	Norme : S-E-04 (rév. 2)	Page : 5 de 8
Document(s) : P-E-04	Date de distribution : 2008-06-27	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-27
	Remplace : S-E-04 (rév. 1)	

7.3 L'installation doit être inspectée par comparaison avec la configuration de vérification initiale du système et avec les schémas d'installation pour vérifier les éléments suivants :

- a) toutes les connexions de tension, y compris tout capteur de tension externe.
- b) toutes les connexions de courant, y compris les capteurs de courant externes.
- c) la concordance de phase entre tous les circuits de tension et de courant.
- d) la connexion de tous les points de mesurage au service applicable.

7.4 Les systèmes faisant appel à des transformateurs de mesure approuvés séparément doivent être conformes aux schémas d'installation et aux dessins standards de Mesures Canada, et ils doivent être vérifiés pour garantir que les éléments suivants sont corrects :

- a) toutes les connexions de tension et de courant aux transformateurs de mesure.
- b) la concordance de phase entre tous les circuits de tension et de courant.
- c) la connexion de tous les points de mesurage au service applicable.
- d) le code de couleurs ou l'étiquetage du câblage des transformateurs de mesure.
- e) la mise à la terre des secondaires des transformateurs de mesure.
- f) la polarité des transformateurs de mesure.
- g) le marquage des plaques signalétiques des transformateurs de mesure.

7.5 Des dossiers de vérification de l'installation doivent être maintenus et doivent contenir des preuves de conformité à ces exigences.

8.0 Sceaux d'installation

8.1 Des dispositions doivent être prises pour permettre un scellage physique efficace des borniers, plaquettes à bornes, panneaux électriques, etc., utilisés pour relier les capteurs externes et/ou les transformateurs de mesure à l'unité principale du compteur. Ce scellage s'ajoute à la vérification initiale (en atelier) et au scellage des composants métrologiques.

8.2 Une fois toutes les vérifications obligatoires sur place achevées, le SMCM doit, en vertu de l'article 7.0 du présent document, être scellé par un représentant autorisé.

8.3 Conformément à l'article 7.0, si la vérification de l'installation n'est pas achevée au moment de la mise en service, le SMCM doit être scellé par le fournisseur enregistré avant son activation.

9.0 Bris du sceau d'installation

9.1 Comme il est prescrit à l'article 8.0 du présent document, le sceau peut être brisé par un représentant autorisé pour permettre que des modifications soient apportées à une installation existante ou pour lancer un processus de revérification.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-04 (rév. 2)	Page : 6 de 8
Document(s) : P-E-04	Date de distribution : 2008-06-27	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-27
	Remplace : S-E-04 (rév. 1)	

9.2 Ces modifications peuvent comprendre l'ajout, l'enlèvement, le remplacement ou la mise à niveau de points de mesurage existants, le remplacement de fusibles sautés ou d'autres modifications qui n'ont pas d'incidence métrologique sur l'intégrité de l'ensemble du système de mesurage.

9.3 Conformément à l'article 8.0 du présent document, le compteur doit être re-scellé une fois la vérification de la modification achevée, ou une fois le composant non métrologique remplacé.

9.4 Bris du sceau d'installation par le fournisseur enregistré

9.4.1 Le fournisseur enregistré peut briser le sceau d'installation à la condition d'en informer le bureau de district local. Le fournisseur enregistré doit fournir la justification au bureau de district local avant de briser le sceau d'installation.

9.4.2 Lors du bris du sceau, le fournisseur enregistré doit tenir des dossiers ou des journaux d'événements qui doivent comprendre :

- a) tout événement ou toute modification qui nécessite le bris du sceau, conformément à l'article 8.0 du présent document.
- b) le nom du représentant du fournisseur enregistré.
- c) la date du bris du sceau.
- d) les raisons du bris du sceau et la description des travaux effectués.
- e) une déclaration que le système a été ré-évalué conformément au processus de mise en service du fournisseur enregistré et re-scellé en ce qui a trait au numéro d'inspection du compteur, au numéro de série, à l'emplacement, etc.
- f) la liste d'équipement qui a été installé ou modifié pour une raison quelconque, telle que des fusibles sautés, des pannes d'électricité, des mises à niveau, etc.

9.5 Aucune installation non scellée ne doit être utilisée à des fins de facturation.

10.0 Modifications des installations

Un représentant accrédité autorisé pour les inspections d'installation de SMCM ou le bureau de district local de Mesures Canada doit être notifié d'avance de toute modification requise à un SMCM. Toute modification d'un SMCM est assujettie à toutes les exigences du présent document, y compris la ré-inspection des modifications des installations en vertu de l'article 7.0.

Catégorie : ÉLECTICITÉ	Norme : S-E-04 (rév. 2)	Page : 7 de 8
Document(s) : P-E-04	Date de distribution : 2008-06-27	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-27
	Remplace : S-E-04 (rév. 1)	

11.0 Dossiers des modifications des installations

11.1 Les dossiers ou les journaux d'événements tenus par le représentant autorisé lors du bris d'un sceau d'installation doivent comprendre :

- a) les raisons du bris du sceau d'installation et la description des travaux effectués.
- b) le nom de l'organisme accrédité, y compris le nom de l'employé de l'organisme qui a effectué les travaux.
- c) la date du bris du sceau d'installation.
- d) la liste d'équipement qui a été installé ou modifié pour une raison quelconque, telle que le changement de numéro d'inspection du compteur, de numéro de série ou d'emplacement, des fusibles sautés, des pannes de courant ou des mises à niveau, etc.
- e) un tableau de configuration du système mis à jour et des schémas de câblage d'installation indiquant les modifications au système.
- f) une attestation que le système a été ré-inspecté et re-scellé selon les procédures de l'organisme accrédité et la présente norme.

12.0 Révision

La révision 1 avait pour but de clarifier les exigences relatives aux organismes accrédités.

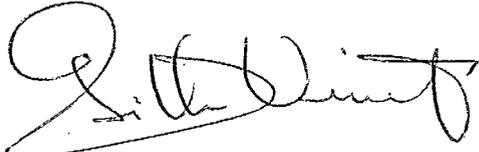
La révision 2 a pour but :

- a) d'ajouter un nouvel article sur les responsabilités des organismes accrédités.
- b) d'ajouter un nouvel article sur les circuits de mesure et le code de couleurs.
- c) d'amplifier et de clarifier les exigences d'inspection.
- d) d'amplifier et de clarifier les exigences relatives aux sceaux d'installation et au bris des sceaux d'installation.
- e) de réorganiser et de re-formater le document.
- f) d'ajouter des exigences relatives à la mise en service.

Catégorie : ÉLECTICITÉ	Norme : S-E-04 (rév. 2)	Page : 8 de 8
Document(s) : P-E-04	Date de distribution : 2008-06-27	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-27
	Remplace : S-E-04 (rév. 1)	

13.0 Renseignements supplémentaires

Pour obtenir plus de renseignements sur la présente norme, veuillez communiquer avec l'agent de programme principal responsable de la mesure de l'électricité. Des renseignements supplémentaires au sujet de Mesures Canada et de ses programmes sont présentés à l'adresse <http://mc.ic.gc.ca>.



pour
Alan E. Johnston
Président
Mesures Canada



Normes

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-05 (rév. 1)	Page : 1 de 3
Document(s) :	Date de diffusion : 2008-05-14	Entrée en vigueur : 2008-07-01
	Remplace : S-E-05	

Norme visant l'approbation de type des compteurs électroniques - mesurage net

1.0 Portée

La présente norme s'applique à tous les compteurs d'énergie électroniques soumis à l'approbation de type aux fins du mesurage net.

2.0 Autorité

La présente norme est publiée en vertu de l'article 12 du *Règlement sur l'inspection de l'électricité et du gaz*.

3.0 Ouvrages de référence

3.1 *Loi sur l'inspection de l'électricité et du gaz* (L.R. 1985, chap. E-4), art. 28(1).

3.2 *Règlement sur l'inspection de l'électricité et du gaz* (DORS/86-131), art. 13, 14.

3.3 Mesures Canada, LMB-EG-07(1986) : Caractéristiques pour l'approbation des types de compteurs d'électricité, de transformateurs de mesure et d'appareils auxiliaires.

3.4 Bulletin E-20 : Prescriptions d'essai pour compteurs électroniques.

4.0 Terminologie

Compteur bidirectionnel

Compteur ayant la capacité de mesurer l'énergie livrée ou l'énergie reçue et de les enregistrer dans des registres distincts.

Énergie livrée

Énergie mesurée lorsque le courant circule dans le compteur du réseau vers la charge.

Mesurage net

Capacité de mesurer l'énergie livrée et l'énergie reçue et d'enregistrer la différence (nette) entre les deux. Si l'énergie reçue dépasse l'énergie livrée, la valeur nette est négative. Si l'énergie livrée dépasse l'énergie reçue, la valeur nette est positive.

Compteur d'énergie nette

Compteur ayant la capacité d'effectuer le mesurage net.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-05 (rév. 1)	Page : 2 de 3
Document(s) :	Date de diffusion : 2008-05-06	Entrée en vigueur : 2008-07-01
	Remplace : S-E-05	

Registre d'énergie nette

Registre qui enregistre la différence (nette) entre les quantités d'énergie livrées et d'énergie mesurées par le compteur.

Énergie consommée

Énergie mesurée lorsque le courant circule dans le compteur du côté charge du branchement vers le réseau.

5.0 Exigences techniques et métrologiques

5.1 Généralités

5.1.1 Les compteurs d'énergie permettant le mesurage net doivent être conformes à toutes les exigences applicables de la norme LMB-EG-07 et aux autres exigences contenues dans la présente norme.

5.1.2 Les exigences de rendement de la norme LMB-EG-07 s'appliquent à l'énergie dans les deux sens du mesurage net.

5.1.3 Les compteurs électroniques qui totalisent la mesure des quantités d'énergie livrée et consommée enregistrées ne devraient pas être évalués par Mesures Canada ou servir aux activités de facturation approuvées.

5.2 LMB-EG-07 Section 3 - Autres exigences

5.2.1 Les compteurs approuvés pour le mesurage net doivent avoir un registre qui additionne l'énergie livrée (énergie positive) et soustrait l'énergie consommée (énergie négative).

5.2.2 Dans l'éventualité où le registre décroît jusqu'à la valeur zéro et que l'énergie est négative, il doit continuer d'enregistrer la valeur zéro et de décroître l'indication maximale du compteur (99999 pour un compteur doté d'un affichage d'au moins cinq chiffres).

5.2.3 Aux fins du mesurage net, l'orientation du flux d'énergie devrait indiquer le moment où l'énergie est consommée ou livrée.

5.3 Exigences visant le mesurage net des unités de mesures légales

5.3 Généralités

5.3.1 Le mesurage net des voltampèreheuresmètres n'est pas autorisé.

5.3.2 Les points suivants représentent les rapports de phases qui doivent être utilisés pour déterminer l'orientation du flux en wattheures et varheures :

a) Wattheures livrés : L'angle de déphasage entre la tension et le courant se situe entre 0° et 90° (quadrant I), et entre 270° et 360° (quadrant IV).

b) Wattheurs consommés : L'angle de déphasage entre la tension et le courant se situe entre 90° et 180° (quadrant II), et entre 180° et 270° (quadrant III).

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-05 (rév. 1)	Page : 2 de 3
Document(s) :	Date de diffusion : 2008-05-06	Entrée en vigueur : 2008-07-01
	Remplace : S-E-05	

c) Varheures livrés : L'angle de déphasage entre la tension et le courant se situe entre 0 ° et 90 ° (quadrant I), et entre 90 ° et 180 ° (quadrant II).

d) Varheures consommés : L'angle de déphasage entre la tension et le courant se situe entre 180 ° et 270 ° (quadrant III), et entre 270 ° et 360 ° (quadrant IV).

5.4 LMB EG-07 Section 6 - Généralités et autres exigences

5.4.1 Les compteurs d'énergie nette doivent permettre de faire des essais de mesure des grandeurs d'énergie livrée et d'énergie consommée. (Consulter le bulletin E-20 pour des explications supplémentaires des méthodes d'essai des compteurs électroniques). (Référence LMB-EG-07; Essais 6-2.2).

5.4.2 Le terme « net » doit être marqué de manière indélébile et claire ou être affiché électroniquement sur les compteurs d'énergie nette. (Référence LMB-EG-07; Marquage 6-3).

6.0 Exigences administratives - avis d'approbation

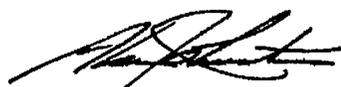
Un avis d'approbation établi pour un compteur ayant une fonction de mesurage net doit mentionner que le compteur a été approuvé aux fins du mesurage net et indiquer toute condition ou restriction applicable.

7.0 Révision

La présente révision a pour but de clarifier les exigences en matière d'affichage de l'approbation de type pour l'énergie reçue qui se trouvent dans les sections 5.2 et 5.3, et de préciser que MC n'autorise pas actuellement le mesurage net des voltampèreheuremètres en raison de l'absence de norme de l'industrie pour définir clairement l'orientation du flux énergétique des voltampèreheuremètres.

8.0 Renseignements supplémentaires

Pour de plus amples renseignements sur la présente norme, veuillez communiquer avec l'agent principal de programme responsable de la mesure de l'électricité. Pour en savoir davantage sur Mesures Canada et ses programmes, visitez son site Internet à <http://mc.ic.gc.ca>.



Alan E. Johnston
Président
Mesures Canada

Information

2008-10-15

**Révision de la norme pour l'approbation des types de compteurs d'électricité
et d'appareils auxiliaires- modification de la norme LMB-EG-07 (S-E-06) de Mesures Canada**

Le présent bulletin d'information vise à informer les intervenants du secteur de l'électricité que Mesures Canada a révisé la norme S-E-06 afin de supprimer certaines exigences conformément à l'Initiative d'allègement du fardeau de la paperasserie.

Les exigences des normes provisoires PS-E-06 et PS-E-07 et du bulletin E-20 font maintenant partie de la norme S-E-06 (rév. 1). Par conséquent, PS-E-06, PS-E-07 et E-20 ont été supprimés.

La norme S-E-06 (rév. 1) entre en vigueur immédiatement.

Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec :

Steve Nelson
Agent de programme, Gaz
Direction du développement des programmes
Mesures Canada
50, avenue Brown
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
B3B 1X8
Téléphone : 902-426-7981
Télécopieur : 902-426-1000
nelson.steve@ic.gc.ca



Normes

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-6 (rév. 2)	Page : 1 de 14
Document(s) : Électricité, norme LMB-EG-07	Date de distribution : 2009-08-27	Entrée en vigueur : 2009-10-01
	Remplace : S-E-06 (rév. 1), E-20, PS-E-06, PS-E-07	

Norme pour l'approbation des types de compteurs d'électricité et des appareils auxiliaires - modifications de la norme LMB-EG-07 de Mesures Canada

1.0 Portée

La présente norme s'applique à tous les compteurs d'électricité et aux appareils auxiliaires soumis aux fins d'approbation conformément à la norme LMB-EG-07 (Caractéristiques pour l'approbation des types de compteurs d'électricité, transformateurs de mesure et appareils auxiliaires).

2.0 Autorité

La présente norme est publiée en vertu de l'article 12 du *Règlement sur l'inspection de l'électricité et du gaz*.

3.0 Références

Caractéristiques pour l'approbation des types de compteurs d'électricité, transformateurs de mesure et appareils auxiliaires, LMB-EG-07 (1986).

4.0 Contexte

Depuis le début de la mise en application de la norme LMB-EG-07 de Mesures Canada (MC) et antérieurement à la mise en oeuvre de la révision du processus de publication dans les années 1990, l'organisme a apporté des changements à certaines exigences de la norme qui n'ont pas été publiées. Le but de la présente norme est de consolider et de communiquer officiellement les exigences applicables de la norme LMB-EG-07 qui ont été modifiées au fil des années et qui sont actuellement mises en application pendant l'évaluation de l'approbation de type.

5.0 Modifications d'articles précis de la norme LMB-EG-07

5.1 Modifications apportées à l'article 1 - Domaine d'application de la norme LMB-EG-07

Article réservé pour des modifications futures de l'article 1 de la norme LMB-EG-07.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-6 (rév. 2)	Page : 2 de 14
Document(s) : Électricité, norme LMB-EG-07	Date de distribution : 2009-08-27	Entrée en vigueur : 2009-10-01
	Remplace : S-E-06 (rév. 1), E-20, PS-E-06, PS-E-07	

5.2 Modifications apportées à l'article 2 - Terminologie de la norme LMB-EG-07

5.2.2 L'article 2 est par les présentes pour ajouter les définitions suivantes :

Affichage - Dispositif ou autre moyen utilisé pour la présentation visuelle de la valeur d'une grandeur mesurée et d'autre information pertinente. Il peut prendre la forme d'une partie intégrante d'un compteur ou d'un module d'affichage distinct.

Registre (Électronique) - Bloc de mémoire dans un compteur où est enregistrée électroniquement la valeur d'une grandeur mesurée.

Registre (Mécanique) - Dispositif mécanique faisant partie du compteur qui permet d'enregistrer et de présenter visuellement la valeur d'une quantité mesurée.

5.3 Modifications apportées à l'article 3 - Généralités de la norme LMB-EG-07

5.3.1 L'article 3-2.5.1 a), qui exige que le mot « conducteur » soit affiché sur les compteurs monophasés autonomes est par les présentes révoqué.

5.3.2 L'article 3-2.7.4 est modifié comme suit :

3-2.7.4 Multiplicateur - Le multiplicateur d'échelle, s'il n'est pas une unité, doit être marqué de façon permanente et bien en vue sur la face du registre. *

NOTA : Il est possible de satisfaire à la présente exigence à l'aide d'un marquage physique ou d'un affichage électronique.

5.3.3 L'article 3-2.7.5 a été modifié afin de supprimer certaines exigences conformément à l'Initiative d'allègement du fardeau de la paperasserie. L'article 3-2.7.5 est par les présentes modifié comme suit :

3-2.7.5 Minuteries à aiguille - Le diamètre minimum des cadrans aux minuteries à aiguilles doit être de 10 mm.

Chaque cadran doit être divisé en dix graduations égales, numérotées distinctement. Les cadrans doivent, de préférence, être bien séparés les uns des autres. Le train d'engrenage doit être tel que chaque tour complet d'une aiguille fasse avancer l'aiguille adjacente, à sa gauche, d'une graduation.

Le centre des cadrans doit être placé de façon à toujours permettre des relevés précis.

5.3.4 L'article 3-2.7.6 a été modifié afin de supprimer l'exigence, comme indiqué dans l'initiative d'allègement du fardeau de la paperasserie, stipulant que toutes les fenêtres de la face de l'élément indicateur doivent se trouver sur un axe horizontal et avoir la même dimension. L'article 3-2.7.6 est par les présentes modifié comme suit :

3-2.7.6 Minuteries à rouleaux - Le cadran d'essai d'une minuterie à rouleaux peut être soit à type de rouleau, soit à type d'aiguille.

Si le cadran d'essai est à type de rouleau, il doit être divisé en dix graduations égales numérotées, porter la mention « cadran d'essais » et la face de l'élément indicateur doit comporter un repère afin d'obtenir des lectures précises.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-6 (rév. 2)	Page : 3 de 14
Document(s) : Électricité, norme LMB-EG-07	Date de distribution : 2009-08-27	Entrée en vigueur : 2009-10-01
	Remplace : S-E-06 (rév. 1), E-20, PS-E-06, PS-E-07	

Les rouleaux et les fenêtres de l'élément indicateur doivent être exposées de telle façon que, à l'exception du rouleau le plus rapide, l'on ne puisse voir qu'un chiffre à la fois sauf lorsque le rouleau passe d'une position à l'autre. La durée de cette période de changement ne doit pas être supérieure au temps le plus rapide mis par le rouleau pour effectuer un dixième de tour.

Les chiffres doivent être de forme et de grandeur bien lisibles.

5.3.5 L'article 3-2.7.7 Compteurs à tarifs multiples a été révoqué en date du 2005-01-24 et remplacé par le document PS-E-12 (Norme provisoire relative à l'approbation de type des compteurs d'électricité - Exigences d'approbation visant les compteurs d'électricité dotés de fonctions de mesure à registres multiples).

5.3.6 Le titre de l'article 3-2.7 est modifié comme suit : Registre (mécanique)

5.3.7 Par les présentes, l'article 3-2.9 est ajouté à l'article 3-2 pour inclure les exigences visant les registres électroniques.

3-2.9 Registre (électronique)

Le registre électronique doit être non volatil (il doit permettre de conserver la dernière valeur enregistrée d'une quantité mesurée en cas de panne de courant). Les valeurs enregistrées ne doivent pas être écrasées; elles doivent être récupérables lorsque le courant est rétabli.

Le registre électronique doit permettre de conserver les valeurs mesurées de façon à afficher le résultat selon une résolution d'au moins cinq (5) chiffres à l'écran.

5.3.8 Par les présentes, l'article 3-2.10 est ajouté à l'article 3-2 pour inclure l'exigence portant sur une façon d'indiquer la valeur de toute unité de mesure légale enregistrée par le compteur.

3-2.10 Dispositifs d'indication

Le compteur doit posséder au moins un dispositif d'indication capable de présenter ou d'afficher la valeur numérique de chaque unité de mesure légale pour laquelle le compteur est approuvé. Le dispositif d'indication doit être un registre (mécanique) ou un affichage.

5.3.9 L'article 3-4.1 est modifié comme suit :

3-4.1 Plaques signalétiques

Les plaques signalétiques de chaque compteur, appareil ou dispositif doivent être bien visibles de l'avant, tous les couvercles étant fermés. Elles doivent comporter les indications ineffaçables et distinctes suivantes :

- i) Nom ou marque du fabricant
- ii) Type ou désignation
- iii) Numéro de série
- iv) Numéro de l'approbation
- v) Gamme de températures de fonctionnement *

*Nota: La présente exigence ne s'applique qu'aux compteurs dont la gamme de températures de fonctionnement ne dépasse pas de -40°C à +50°C. (i.e. s'applique aux espaces à températures contrôlées).

3-4.1.1 Un espace doit être prévu pour apposer le numéro de l'inspection.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-6 (rév. 2)	Page : 4 de 14
Document(s) : Électricité, norme LMB-EG-07	Date de distribution : 2009-08-27	Entrée en vigueur : 2009-10-01
Remplace : S-E-06 (rév. 1), E-20, PS-E-06, PS-E-07		

3-4.1.2 Les exigences additionnelles qui s'appliquent aux divers types de compteurs et d'appareils se trouvent dans les sections suivantes qui s'appliquent à de tels types.

5.4 Modifications apportées à l'article 4 - Wattheuremètres à induction de la norme LMB-EG-07

5.4.1 L'article 4-2.1.1 a été modifié afin de supprimer l'exigence stipulant que le sens de rotation doit être indiqué par une flèche. L'article 4-2.1.1 est par les présentes modifié comme suit :

4-2.1.1 Sens de rotation - Vu de dessus, le sens de rotation du disque doit être antihoraire.

5.4.2 L'article 4-2.1.2.2 a été modifié afin de supprimer l'exigence stipulant que les cinquièmes de division soient plus grandes que les autres. L'article 4-2.1.2.2 est par les présentes modifié comme suit :

4-2.1.2.2 - Le disque des compteurs monophasés autonomes doit comporter, en noir, les marquages suivants :

Sur la périphérie supérieure, cent divisions, les dixièmes étant identifiées par les chiffres 10, 20, ... 90.

5.4.3 L'article 4-2.2.3 a été modifié afin de supprimer l'exigence stipulant que le cadran d'essai doit être placé à l'écart des autres cadrans ou être d'aspect bien différent. Ces exigences sont redondantes compte tenu des autres exigences stipulées dans cet article. L'article 4-2.2.3 est par les présentes modifié comme suit :

4-2.2.3 Cadrans d'essai - Sauf pour les compteurs dotés d'une minuterie à tarifs multiples, tous les compteurs monophasés doivent être équipés d'un cadran d'essai spécial pour effectuer les essais de la minuterie. Si le cadran ou le rouleau de lecture inférieur d'un compteur polyphasé prend plus d'une heure pour effectuer un tour complet lorsque le compteur fonctionne en condition monophasée tel que spécifié sous 3-5.1 (vi) et à la charge maximum ou à 100 A (la moindre des deux), celui-ci doit être équipé d'un cadran d'essai.

L'aiguille du cadran d'essai doit tourner dix fois plus vite que le cadran ou rouleau de lecture inférieur. Il ne doit pas comporter de chiffres mais être divisé en dix graduations égales. Le sens de rotation doit être indiqué par une flèche.

5.4.4 L'article 4.3.2 Barrettes d'essai, a été révoqué. Les progrès technologiques ont rendu plus facile la possibilité d'effectuer des essais sécuritaires, efficaces et précis pour les compteurs d'électricité, sans avoir recours à des barrettes d'essai. Il n'est pas nécessaire que les compteurs d'électricité soumis à Mesures Canada pour l'approbation de type, conformément à la norme LMB-EG-07, soient dotés de barrettes d'essai.

5.4.5 L'article 4-4 est par les présentes modifié comme suit:

4-4.1 Marquages

En plus des caractéristiques du paragraphe 3-4, chaque compteur doit comporter les marquages suivants, ineffaçables et distincts, sur une ou plusieurs plaques signalétiques fixées de façon à ce qu'il soient bien lisibles de l'avant, tous les couvercles étant refermés:

- i) fréquence nominale*
- ii) tension(s) nominale(s)
- iii) courants nominaux minimum et maximum
- iv) constante du disque*

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-6 (rév. 2)	Page : 5 de 14
Document(s) : Électricité, norme LMB-EG-07	Date de distribution : 2009-08-27	Entrée en vigueur : 2009-10-01
	Remplace : S-E-06 (rév. 1), E-20, PS-E-06, PS-E-07	

v) un des renseignements suivants :

monophasé, bifilaire
monophasé, trifilaire
2 éléments
2½ éléments en étoile
2½ éléments en triangle
3 éléments en étoile
détecte auto

vi) pour les compteurs monophasés à transformateur, la mention "Type à transformateur"

vii) pour les compteurs branchés sur transformateur, il faut, en plus:

- 1) la constante de disque primaire
- 2) les valeurs nominales du transformateur de courant, par ex.: 1000-5A *
- 3) les valeurs nominales du transformateur de tension, par ex.: 2400-120V *

NOTA : Il est possible de satisfaire à la présente exigence à l'aide d'un marquage physique ou d'un affichage électronique.

Nota 2 : Les symboles acceptés sont: θ , EL, Y et Δ .

Nota 3 : La tension nominale des compteurs à 2 ½; éléments en étoile et à 3 éléments est phase-neutre.

4-4.1.1 Si le compteur est équipé d'accessoires comme un cliquet de marche arrière, des contacts de retransmission, etc., la plaque signalétique doit les mentionner et un schéma de câblage doit être donné.

5.5 Modifications apportées à l'article 5 - Varheuremètres et Q-heuremètres à induction de la norme LMB-EG-07

Article réservé pour des modifications futures de l'article 5 de la norme LMB-EG-07.

5.6 Modifications apportées à l'article 6 - Compteurs intégrateurs statiques de la norme LMB-EG-07

5.6.1 L'article 6-2.2 a été modifié afin de préciser les exigences visant à faciliter la réalisation d'essais efficaces à l'aide des méthodes d'essai classiques. L'article 6-2.2 est par les présentes modifié comme suit :

6-2.2 Essais

6-2.2.1 Chaque compteur doit présenter des moyens d'essai analogues au comptage des tours du disque d'un wattheuremètre à induction. Un moyen d'essai doit être fourni pour chaque quantité d'énergie mesurée (p. ex. Wh, varh, etc.).

6-2.2.2 Chaque compteur doit produire des impulsions ou une autre forme d'indication discrète (p. ex. lumière, KYZ, ACL, etc.) de l'accumulation d'énergie enregistrée par le compteur. Chaque impulsion ou indication doit représenter la même quantité finie d'énergie.

6-2.2.3 Chaque compteur doit produire des indications discrètes d'accumulation d'énergie, y compris les impulsions, en quantité et en fréquence suffisante afin de garantir que le temps requis pour vérifier un compteur est comparable au temps requis pour vérifier un compteur d'énergie électromécanique de même charge nominale et de même configuration.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-6 (rév. 2)	Page : 6 de 14
Document(s) : Électricité, norme LMB-EG-07	Date de distribution : 2009-08-27	Entrée en vigueur : 2009-10-01
	Remplace : S-E-06 (rév. 1), E-20, PS-E-06, PS-E-07	

6-2.2.4 L'accès aux moyens d'essai doit être possible lorsque le couvercle du compteur est en place sans devoir briser le sceau de vérification ni au lieu d'exploitation ni à un autre endroit.

6-2.2.5 Le matériel d'essai spécialisé qui peut être requis pour vérifier des appareils qui n'ont qu'un seul moyen d'essai et qui sont conformes aux exigences décrites ci-dessus doit être fourni sans frais par l'entrepreneur conformément à l'article 19 de la *Loi sur l'inspection de l'électricité et du gaz*. Le matériel spécialisé doit aussi être fourni pendant le processus d'approbation par le requérant de l'approbation.

5.6.2 L'article 6.2.3 est par les présentes ajouté à l'article 6.2 afin d'inclure les exigences relatives à l'approbation du mode d'essai durant les inspections des compteurs, comme suit :

Article 6.2.3 Mode d'essai

6.2.3.1 Le mode d'essai des compteurs électroniques soumis à Mesures Canada à des fins d'approbation doit être évalué afin de déterminer dans quelle mesure il convient à l'essai de vérification des compteurs.

6.2.3.2 Les dessins de conception du compteur, les schémas fonctionnels et les autres données techniques doivent être évalués afin de confirmer qu'il n'existe aucun facteur interne ni externe pouvant causer une différence entre les valeurs mesurées obtenues en mode d'essai et celles obtenues en mode de fonctionnement normal.

6.2.3.3 Chaque unité de mesure légale faisant l'objet d'une demande d'évaluation à des fins d'approbation doit être évaluée conformément aux exigences des articles 6.2.3.4 et 6.2.3.5, selon le cas pour chaque mode de fonctionnement.

6.2.3.4 L'exactitude des grandeurs d'énergie mesurées doit être évaluée, à tout le moins, selon les points d'essai et les marges de tolérance établis pour chaque tension, chaque courant et chaque facteur de mesure prescrits au tableau 1. Aux fins de l'évaluation, les circuits de tension doivent être raccordés en parallèle et les circuits de courant, en série, selon une configuration monophasée.

Tableau 1

Valeur de référence de tension (V), courant (I), facteur de mesure (FM)	Marge de tolérance visant l'écart entre les résultats d'essai obtenus en mode d'essai et en mode normal
V maximum, 25 % I maximum, 50 % FM	0.2
V maximum, 2,5 % I maximum, 50 % FM	0.2

6.2.3.5 L'exactitude de la puissance appelée maximum mesurée doit être évaluée, à tout le moins, selon les points d'essai et les marges de tolérance établis pour chaque tension, chaque courant et chaque facteur de mesure prescrits au tableau 2. Aux fins de l'évaluation, les circuits de tension doivent être raccordés en parallèle et les circuits de courant, en série, selon une configuration monophasée.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-6 (rév. 2)	Page : 7 de 14
Document(s) : Électricité, norme LMB-EG-07	Date de distribution : 2009-08-27	Entrée en vigueur : 2009-10-01
	Remplace : S-E-06 (rév. 1), E-20, PS-E-06, PS-E-07	

Tableau 2

Valeur de référence de tension (V), courant (I), facteur de mesure (FM)	Marge de tolérance visant l'écart entre les résultats d'essai obtenus en mode d'essai et en mode normal
V maximum, 50 % I maximum, 50 % FM	0.2

6.2.3.6 Si le mode d'essai est conforme aux articles 6.2.3.4 et 6.2.3.5, l'avis d'approbation doit comprendre un des énoncés suivants selon le cas :

- a) le mode d'essai est approuvé aux fins de la vérification de la performance et de l'exactitude des fonctions de mesure d'énergie qui ont été approuvées comme unités de mesure légales dans le présent avis d'approbation.
- b) le mode d'essai est approuvé aux fins de la vérification de la performance et de l'exactitude des fonctions de mesure de puissance qui ont été approuvées comme unités de mesure légales dans le présent avis d'approbation.
- c) le mode d'essai est approuvé aux fins de la vérification de la performance et de l'exactitude des fonctions de mesure d'énergie et de puissance qui ont été approuvées comme unités de mesure légales dans le présent avis d'approbation.

5.6.3 L'article 6-3.2 est par les présentes modifié afin de supprimer l'exigence stipulant que les renseignements doivent être marqués en rouge. Les renseignements doivent être marqués en permanence et de façon évidente, peu importe la couleur.

5.6.4 L'article 6-3.3 est par les présentes ajouté à l'article 6.3 afin d'inclure l'exigence relative à l'identification de la version du micrologiciel, comme suit :

6-3.3 Version du micrologiciel

La version du micrologiciel du compteur doit être inscrite bien en vue sur la plaque signalétique du compteur ou au moyen de l'affichage électronique.

5.7 Modifications apportées à l'article 7 - Compteurs de maximum de la norme LMB-EG-07

5.7.1 L'article 7-2.1.2.1 a été modifié afin de supprimer certaines exigences conformément à l'Initiative d'allègement du fardeau de la paperasserie. L'article 7-2.1.2.1 est par les présentes modifié comme suit :

7-2.1.2.1 Généralités

Les indicateurs à aiguille doivent comporter au moins trois cadrans.

Le diamètre minimum des cadrans doit être de 10 mm.

Chaque cadran doit être divisé en dix graduations égales numérotées distinctement. Le train d'engrenages doit être tel que chaque tour complet d'une aiguille fait avancer d'une graduation l'aiguille adjacente à sa gauche.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-6 (rév. 2)	Page : 8 de 14
Document(s) : Électricité, norme LMB-EG-07	Date de distribution : 2009-08-27	Entrée en vigueur : 2009-10-01
	Remplace : S-E-06 (rév. 1), E-20, PS-E-06, PS-E-07	

5.7.2 L'article 7-2.1.3.1 a été modifié afin de supprimer certaines exigences conformément à l'Initiative d'allègement du fardeau de la paperasserie. L'article 7-2.1.3.1 est par les présentes modifié comme suit :

7-2.1.3.1 Généralités

Tous les indicateurs de puissance appelée de type à rouleaux à chiffres apparents doivent comporter au moins trois chiffres.

Les chiffres doivent être de forme et de grosseur bien lisibles.

Les rouleaux à chiffres apparents et les fenêtres de l'indicateur de maximum doivent être disposés de telle façon que, à l'exception du rouleau le plus rapide, on ne puisse voir qu'un chiffre à la fois, sauf lorsque le rouleau passe d'une position à l'autre.

5.7.3 L'article 7-3.3 Barrettes d'essai, a été révoqué. Les progrès technologiques ont facilité l'exécution d'essais sécuritaires, efficaces et précis des compteurs d'électricité, sans avoir recours à des barrettes d'essai. Il n'est pas nécessaire que les compteurs d'électricité soumis à Mesures Canada pour l'approbation de type, conformément à la norme LMB-EG-07, soient dotés de barrettes d'essai.

5.7.4 L'article 7-4 est par les présentes modifié comme suit :

7-4 Marquages

7.4.1 Marquage des plaques signalétiques

En plus des caractéristiques du paragraphe 4-4, les plaques signalétiques des compteurs de puissance appelée doivent comporter les renseignements suivants :

- i) Temps de réponse ou intervalle de puissance *
- ii) Puissance nominale de pleine échelle
- iii) Constante d'essai monophasée (s'il y a lieu)
- iv) Tous les renseignements essentiels pour calculer la puissance à partir de l'indication du compteur

7-4.1.1 Les marquages doivent être ineffaçables, distincts et visibles de l'extérieur du compteur lorsque le couvercle est refermé.

NOTA : Il est possible de satisfaire à la présente exigence à l'aide d'un marquage physique ou d'un affichage électronique.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-6 (rév. 2)	Page : 9 de 14
Document(s) : Électricité, norme LMB-EG-07	Date de distribution : 2009-08-27	Entrée en vigueur : 2009-10-01
	Remplace : S-E-06 (rév. 1), E-20, PS-E-06, PS-E-07	

5.8 Modifications apportées à l'article 8 - Compteurs de perte à type induction de la norme LMB-EG-07

5.8.1 L'article 8-4 Marquages a été modifié afin de supprimer certaines exigences conformément à l'Initiative d'allègement du fardeau de la paperasserie. L'article 8-4 est par les présentes modifié comme suit :

8-4 Marquages

8.4.1 Marquage des plaques signalétiques

En plus des caractéristiques du paragraphe 4-4, chaque compteur doit porter, s'il y a lieu, les indications suivantes :

- i) tension appliquée au circuit auxiliaire
- ii) pour les compteurs à régime secondaire, la constante du disque en A²·h par tour
- iii) pour les compteurs branchés sur transformateur
 - 1) résistance de la ligne primaire
 - 2) constante primaire du disque en kW·h par tour

5.9 Modifications apportées à l'article 9 - Compteurs de perte statique de la norme LMB-EG-07

5.9.1 L'article 9-3 Marquages a été modifié afin de supprimer certaines exigences conformément à l'Initiative d'allègement du fardeau de la paperasserie. L'article 9-3 est par les présentes modifié comme suit :

9-3 Marquages

9.3.1 Marquage des plaques signalétiques

En plus des caractéristiques du paragraphe 8-4, chaque compteur doit porter, s'il y a lieu, les indications suivantes :

- i) tension et fréquence de la tension du circuit auxiliaire
- ii) pour les compteurs à régime secondaire, la constante d'essai et la constante d'impulsions en A²·h par impulsion

5.10 Modifications apportées à l'article 10 - Transducteurs de la norme LMB-EG-07

Article réservé pour des modifications futures de l'article 10 de la norme LMB-EG-07.

5.11 Modifications apportées à l'article 11 - Appareils indicateurs de zéro de la norme LMB-EG-07

Article réservé pour des modifications futures de l'article 11 de la norme LMB-EG-07.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-6 (rév. 2)	Page : 10 de 14
Document(s) : Électricité, norme LMB-EG-07	Date de distribution : 2009-08-27	Entrée en vigueur : 2009-10-01
	Remplace : S-E-06 (rév. 1), E-20, PS-E-06, PS-E-07	

5.12 Modifications apportées à l'article 12 - Appareils à impulsions de la norme LMB-EG-07

5.12.1 L'article 12-4 Marquages a été modifié afin de supprimer certaines exigences conformément à l'Initiative d'allègement du fardeau de la paperasserie. L'article 12-4 est par les présentes modifié comme suit :

12-4 Marquages

12-4.1 Marquage des plaques signalétiques

En plus des caractéristiques de l'article 3-4.1, chaque appareil à impulsions doit porter, s'il y a lieu, les indications suivantes :

12-4.1.1 Générateurs d'impulsions (les indications peuvent figurer sur le générateur ou sur le compteur)

- i) Constante de sortie K_p du générateur d'impulsions

12-4.1.2 Relais et amplificateurs d'impulsions

- i) Type d'entrée (bifilaire ou trifilaire)
- ii) Type de sortie (bifilaire ou trifilaire)
- iii) Tension et fréquence d'alimentation auxiliaire (le cas échéant)
- iv) Fréquence et tension nominales ou maximales (impulsions par unité de temps) des impulsions d'entrée
- v) Durée d'impulsion minimum lorsque importante pour le fonctionnement de l'appareil
- vi) Schéma de connexion

12-4.1.3 Totaliseurs

- i) Rapport d'impulsions entrée-sortie (unité scalaire prédéterminée)
- ii) Nombre d'éléments d'addition ou de soustraction. Si tous les deux sont présents, chacun doit être clairement identifié.
- iii) Type d'entrée (bifilaire ou trifilaire)
- iv) Type de sortie (bifilaire ou trifilaire)
- v) Tension et fréquence d'alimentation auxiliaire
- vi) Tension et fréquence nominales ou maximales (impulsions par unité de temps) des impulsions d'entrée
- vii) Schéma de connexion

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-6 (rév. 2)	Page : 11 de 14
Document(s) : Électricité, norme LMB-EG-07	Date de distribution : 2009-08-27	Entrée en vigueur : 2009-10-01
	Remplace : S-E-06 (rév. 1), E-20, PS-E-06, PS-E-07	

5.13 Modifications apportées à l'article 13 - Dispositifs programmables et enregistreurs d'impulsions de la norme LMB-EG-07

5.13.1 L'article 13-4 Marquages a été modifié afin de supprimer certaines exigences conformément à l'Initiative d'allègement du fardeau de la paperasserie. L'article 13-4 est par les présentes modifié comme suit :

13-4 Marquages

13-4.1 Marquage des plaques signalétiques

En plus des caractéristiques de l'article 3-4.1, chaque dispositif programmable et chaque enregistreur d'impulsions doit porter, s'il y a lieu, les indications suivantes :

- i) Période d'intégration
- ii) Intervalle mis à jour et pour chaque voie, l'identification de l'entrée, la constante d'impulsions et le multiplicateur ou l'unité scalaire prédéterminée
- iii) Tension et fréquence nominales de l'alimentation auxiliaire
- iv) Tension et fréquence nominales ou maximales (impulsions par unité de temps) des impulsions d'entrée
- v) Schéma de connexion

Note 1 : Si le dispositif est une minuterie constituant une partie intégrale et complètement indétachable d'un compteur, ces informations peuvent être marquées sur la plaque signalétique du compteur.

Note 2 : i) La période d'intégration est associée à tout dispositif qui mesure ou calcule une consommation sur une période donnée. Si le dispositif n'effectue aucune mesure ni aucun calcul de la sorte, la période d'intégration ne s'applique pas aux marquages exigés sur la plaque.

Note 3 : ii) Si un dispositif ne fait que recevoir des impulsions, les mémoriser temporairement et en retransmettre une fraction ou un multiple, il n'est pas nécessaire d'inscrire la constante Kp (unité par impulsion) sur la plaque signalétique, car les impulsions peuvent provenir de toute source et être transmises à tout autre dispositif de réception.

5.14 Modifications apportées à l'article 14 - Transformateurs de mesures de la norme LMB-EG-07

Le présent article a été révoqué (en date du 2008-07-01) et remplacé par la norme S-E-07 (Norme visant l'approbation des transformateurs de mesure).

5.15 Modifications apportées à l'article 15 - Compteurs de maximum statiques de la norme LMB-EG-07

5.15.1 L'article 15-2 est par les présentes modifié pour inclure les exigences techniques permettant d'évaluer le mécanisme de remise à zéro de la puissance appelée maximale des compteurs statiques de la façon suivante :

15-2.1 Généralités

Les caractéristiques stipulées à l'article 3-2 doivent s'appliquer.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-6 (rév. 2)	Page : 12 de 14
Document(s) : Électricité, norme LMB-EG-07	Date de distribution : 2009-08-27	Entrée en vigueur : 2009-10-01
	Remplace : S-E-06 (rév. 1), E-20, PS-E-06, PS-E-07	

15-2.2 Dispositif de remise à zéro

En position normale, le dispositif de remise à zéro ne devrait pas modifier les valeurs stockées dans les compteurs de puissance appelée maximale et/ou affichées par ces derniers. Le dispositif de remise à zéro doit pouvoir être verrouillé à cette position. La remise à zéro des compteurs de puissance appelée maximale doit être possible uniquement après avoir brisé le sceau ou à l'aide d'un outil spécial.

5.15.2 L'article 15-3.1 Barrettes d'essai, a été révoqué. Les progrès technologiques ont facilité l'exécution d'essais sécuritaires, efficaces et précis des compteurs d'électricité, sans avoir recours à des barrettes d'essai. Il n'est pas nécessaire que les compteurs d'électricité soumis à Mesures Canada pour l'approbation de type, conformément à la norme LMB-EG-07, soient dotés de barrettes d'essai.

5.15.3 L'article 15-3.2 a été modifié afin de supprimer une phrase qui se répétait. L'article 15-3.2 est par les présentes modifié comme suit :

15-3.2 Période d'intégration

La période d'intégration doit être d'au moins 15 minutes. La moyenne de la consommation est calculée sur la période d'intégration, mais elle peut l'être de nouveau après chaque intervalle d'actualisation.

5.15.4 L'article 15-3 est par les présentes modifié pour inclure les exigences techniques permettant d'évaluer les dispositifs électroniques de remise à zéro du registre de puissance appelée maximale comme suit :

15-3.4 Dispositif de remise à zéro

15-3.4.1

Un compteur avec registre pour les valeurs de puissance appelée maximale dans toute unité de mesure légale, sans dispositif mécanique de remise à zéro, doit être doté d'un dispositif électronique de remise à zéro du registre de puissance appelée maximale.

15-3.4.2

La remise à zéro doit être effectuée au moyen d'un dispositif interne ou externe. L'activation du dispositif de remise à zéro doit permettre de remettre à zéro la valeur réelle ou les valeurs enregistrées dans le registre de puissance appelée maximale.

5.15.5 L'article 15.4 est par les présentes modifié comme suit :

15-4 Marquages

15-4.1 Plaques signalétiques - En plus des caractéristiques de l'article 7-4, la plaque signalétique doit donner les renseignements suivants :

- i) Intervalle de mise à jour (s'il y a lieu)*
- ii) Perte compensée (marqué de façon indélébile sur les plaques signalétiques des compteurs dont les relevés sont modifiés afin de compenser les pertes de lignes ou de transformateurs).
- iii) Version du micrologiciel*

NOTA : Il est possible de satisfaire à la présente exigence à l'aide d'un marquage physique ou d'un affichage électronique.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-6 (rév. 2)	Page : 13 de 14
Document(s) : Électricité, norme LMB-EG-07	Date de distribution : 2009-08-27	Entrée en vigueur : 2009-10-01
	Remplace : S-E-06 (rév. 1), E-20, PS-E-06, PS-E-07	

5.16 Modifications apportées à l'article 16 - Compteurs au voltage-carré heure à ttype induction de la norme LMB-EG-07

5.16.1 L'article 16-4 a été modifié afin de supprimer certaines exigences conformément à l'Initiative d'allègement du fardeau de la paperasserie. Une référence à l'article 4.4 pour les exigences de marquage courantes applicables a été ajoutée et les exigences de marquage qui étaient traitées adéquatement à l'article 4.4 ont été supprimées de cet article. L'article 16.4 est par les présentes modifié comme suit :

16-4 Marquages

16-4.1 Plaques signalétiques - En plus des caractéristiques de l'article 4-4, la plaque signalétique doit donner les renseignements suivants :

- i) pour les compteurs affichant des unités secondaires, la constante d'essai monophasée, et la constante d'impulsion K_p et $V^2 \cdot h$ par impulsion
- ii) pour les compteurs affichant des unités primaires :
 - a) le rapport du transformateur de tension
 - b) la constante K_p en $V^2 \cdot h$ par impulsion

5.17 Modifications apportées à l'article 17 - Compteurs au voltage-carré à type statique de la norme LMB-EG-07

5.17.1 L'article 17-4 a été modifié afin de supprimer certaines exigences conformément à l'Initiative d'allègement du fardeau de la paperasserie. Une référence à l'article 16.4 pour les exigences de marquage courantes applicables a été ajoutée et les exigences de marquage qui étaient traitées adéquatement à l'article 16.4 ont été supprimées de cet article. L'article 17.4 est par les présentes modifié comme suit :

17-4 Marquages

17-4.1 Plaques signalétiques - En plus des caractéristiques de l'article 16-4, les éléments suivants doivent figurer sur la plaque signalétique :

- i) Version du micrologiciel (doit être inscrite bien en vue sur la plaque signalétique du compteur ou au moyen de l'affichage électronique)

5.18 Modifications apportées à l'article 18 - Systèmes de facturation partagée de la norme LMB-EG-07

Article réservé pour des modifications futures de l'article 18 de la norme LMB-EG-07.

5.19 Modifications apportées à l'article 19 - Convertisseurs de signaux de la norme LMB-EG-07

Article réservé pour des modifications futures de l'article 19 de la norme LMB-EG-07.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-6 (rév. 2)	Page : 14 de 14
Document(s) : Électricité, norme LMB-EG-07	Date de distribution : 2009-08-27	Entrée en vigueur : 2009-10-01
	Remplace : S-E-06 (rév. 1), E-20, PS-E-06, PS-E-07	

6.0 Révisions

Le but de révision 1 était de supprimer certaines exigences conformément à l'Initiative d'allègement du fardeau de la paperasserie. Les exigences qui se trouvaient dans les documents E-20, PS-E-06 et PS-E-07 ont également été transférées dans la présente norme afin que tous les changements apportés à la norme LMG-EG-07 figurent dans un seul document, de manière à favoriser l'uniformité et à réduire le nombre d'endroits où il faut chercher pour trouver les exigences applicables relatives à l'approbation.

La révision 2 a pour but d'inclure les exigences relatives aux dispositifs d'indication conformément à la politique établie en 3.4 du bulletin E-30 et aux recommandations du GTM UML, d'ajouter des spécifications relatives aux compteurs électroniques, d'autoriser que certaines exigences de marquage soient affichées électroniquement (articles 5.3.2, 5.3.9, 5.4.5, 5.7.4 et 5.15.5) et d'apporter de légères modifications à la version anglaise de l'article 5.12.

7.0 Renseignements supplémentaires

Pour de plus amples renseignements sur la présente norme, veuillez communiquer avec l'agent principal de programme responsable de la mesure de l'électricité, ou visiter notre site Web à <http://mc.ic.gc.ca>.



Alan E. Johnston
Président
Mesures Canada



Normes

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : S-E-07	Page : 1 de 13
Document(s) :	Date de distribution : 2008-04-25	Date d'entrée en vigueur : 2008-07-01
	Remplace : LMB-EG-07 Section 14	

Norme visant l'approbation des transformateurs de mesure

1.0 Domaine d'application

La présente norme s'applique aux transformateurs de mesure destinés à être utilisés pour le mesurage aux fins de la facturation.

2.0 Autorisation

La présente norme est diffusée en vertu du paragraphe 12 (1) du *Règlement sur l'inspection de l'électricité et du gaz*.

3.0 Documents de référence

- 3.1 *Loi sur l'inspection de l'électricité et du gaz* (L. R. 1985, ch. E-4), par. 9(4).
- 3.2 *Règlement sur l'inspection de l'électricité et du gaz* (DORS/86-131), par. 12(1).
- 3.3 CAN/CSA-C60044-1:7 Partie 1 - Transformateurs de courant
- 3.4 CAN/CSA-C60044-2:7 Partie 2 – Transformateurs inductifs de tension
- 3.5 CAN/CSA-C60044-3:7 Partie 3 – Transformateurs combinés
- 3.6 CAN/CSA-C60044-5:7 Partie 5 – Transformateurs condensateurs de tension

4.0 Définitions

Classe de précision - Désignation assignée à un transformateur de mesure dont les erreurs restent dans les limites prescrites pour des conditions d'utilisation spécifiées.

Tension de mesure de la précision - Tension de service normale d'un transformateur de tension sur laquelle les caractéristiques de précision sont basées.

Charge - Caractéristique d'un circuit relié à l'enroulement secondaire qui détermine les puissances active et réactive aux bornes du secondaire. La charge est exprimée soit comme impédance totale en ohms avec les éléments de résistance et de réactance effectives, ou comme les voltampères totaux et le facteur de puissance à la valeur indiquée du courant ou de la tension et la fréquence.

Transformateur condensateur de tension - Un transformateur de tension constitué d'un diviseur capacitif de tension et d'une unité électromagnétique conçue et reliée de manière à ce que la tension au secondaire de l'unité électromagnétique soit essentiellement proportionnelle à la tension au primaire et déphasée par rapport à cette dernière d'un angle d'une valeur approximative de zéro pour une direction appropriée des connexions et de la fréquence nominale.

Catégorie : ÉLECTICITÉ	Norme : S-E-07	Page : 2 de 13
Document(s) :	Date de distribution : 2008-04-25	Date d'entrée en vigueur : 2008-07-01
	Remplace : LMB-EG-07 Section 14	

Transformateurs de mesure combinés - Transformateurs de mesurage de tension et transformateurs de courant regroupés dans une seule cuve ou en un seul montage. Aussi connu sous le nom de « Combiné de mesure ».

Facteur nominal de courant en régime thermique permanent - Facteur par lequel on peut multiplier le courant primaire nominal d'un transformateur de courant pour obtenir le courant primaire maximal pouvant être débité en régime permanent sans dépasser les limites d'échauffement à 30 °C (température ambiante moyenne) ni celles de la classe de précision. Le facteur nominal des transformateurs munis d'un secondaire à prises ou des transformateurs à rapports multiples s'applique au rapport le plus élevé, sauf indication contraire.

Transformateur de courant (TC) - Un transformateur de mesure dont le courant du secondaire est, dans des conditions normales d'usage, essentiellement proportionnel au courant du primaire et déphasé par rapport à cette dernière d'un angle d'une valeur approximative de zéro pour une direction appropriée des connexions .

Transformateur de courant à primaire double - Transformateur de courant muni de deux enroulements primaires pouvant être montés en série ou en parallèle et qui sont communs à tous les enroulements secondaires et à tous les circuits magnétiques.

Transformateur de courant à rapport double - Transformateur de courant dont les deux rapports de transformation sont de deux à un.

Transformateur de courant à secondaire double - Transformateur de courant comportant deux enroulements secondaires ou plus sur des circuits magnétiques distincts, ces derniers étant tous excités par le même enroulement primaire. Les enroulements secondaires doivent être avec ou sans prises.

Transformateur de tension à secondaire double - Transformateur comportant deux enroulements secondaires sur le même circuit magnétique; ces deux enroulements étant isolés l'un de l'autre et de l'enroulement primaire. L'un ou l'autre ou les deux peuvent servir à des fins de mesure ou de contrôle.

Transformateur de courant à deux rapports - Transformateur de courant dont les deux rapports de transformation ne sont pas nécessairement de deux à un.

Tension la plus élevée pour le matériel - Tension efficace maximale en régime permanent pour laquelle l'isolation du matériel est conçue.

Transformateur de mesure - Transformateur conçu pour reproduire au secondaire, dans une proportion définie et connue, le courant ou la tension au primaire, le rapport de phases étant essentiellement conservé.

Rapport nominal de transformateur - Rapport de la valeur nominale au primaire à la valeur nominale au secondaire. Il est indiqué sur la plaque signalétique.

Transformateur de courant à rapports multiples - Transformateur duquel il est possible d'obtenir plus d'un rapport de transformation en utilisant des prises ou des connexions multiples en série.

Transformateur de courant à secondaires multiples - Transformateur comportant trois enroulements secondaires ou plus sur des circuits magnétiques distincts, ces derniers étant tous excités par le même enroulement primaire.

Erreur de rapport (%) d'un transformateur de mesure - Écart entre le facteur de correction du rapport de transformation et l'unité, exprimé en pourcentage.

Catégorie : ÉLECTICITÉ	Norme : S-E-07	Page : 3 de 13
Document(s) :	Date de distribution : 2008-04-25	Date d'entrée en vigueur : 2008-07-01
	Remplace : LMB-EG-07 Section 14	

Facteur de correction de l'angle de déphasage (FCAP) - Rapport entre le facteur de puissance réel et le facteur de puissance mesurée. Il est fonction de l'angle de phase du transformateur de mesure et du facteur de puissance du circuit primaire mesuré.

NOTA : Le facteur de correction de l'angle de phase permet de corriger le décalage de phase du courant ou de la tension ou des deux, dû à l'angle de phase du transformateur de mesure. Pour obtenir la puissance ou la consommation réelle (watts ou wattheures), il faut multiplier la puissance ou la consommation mesurée au secondaire du transformateur de mesure par le facteur de correction de l'angle de phase.

Angle de phase du transformateur de mesure - Déphasage entre le primaire et le secondaire.

NOTA : L'angle de phase d'un transformateur de courant est désigné par la lettre grecque beta (β); il est positif lorsque le courant à la borne identifiée du secondaire devance le courant à la borne identifiée du primaire.

Par exemple :

$\beta = 2600 (FCR - FCT)$, où β est une valeur approximative de l'angle de phase en minutes;
 $\beta = (FCR - FCT) / 1,333$, où β est une valeur approximative de l'angle de phase en radians.

NOTA : L'angle de phase d'un transformateur de tension est désigné par la lettre grecque gamma (γ); il est positif lorsque le courant à la borne identifiée du secondaire devance le courant à la borne identifiée du primaire.

Par exemple :

$\gamma = 2600 (FCT - FCR)$, où γ est une valeur approximative de l'angle de phase en minutes;
 $\gamma = (FCR - FCT)/1,333$, où γ est une valeur approximative de l'angle de phase en radians.

Niveau d'isolement nominal - Combinaison des valeurs de tension qui définissent la capacité de l'isolement d'un transformateur de mesure à résister aux contraintes diélectriques.

Sortie nominale - La valeur de la puissance apparente (en voltampère à un facteur de puissance déterminé) que le transformateur doit fournir au circuit secondaire, au courant nominal secondaire ou à une tension nominale secondaire, alors que la charge nominale est appliquée.

Courant nominal au primaire (transformateur de courant) - Courant utilisé pour déterminer les caractéristiques de rendement du transformateur.

Tension nominale au primaire (transformateur de tension) - Tension utilisée pour déterminer les caractéristiques de rendement du transformateur.

Courant nominal au secondaire - Courant nominal au primaire divisé par le rapport de transformation nominal.

Tension nominale au secondaire - Tension nominale au primaire divisée par le rapport de transformation nominal.

Catégorie : ÉLECTICITÉ	Norme : S-E-07	Page : 4 de 13
Document(s) :	Date de distribution : 2008-04-25	Date d'entrée en vigueur : 2008-07-01
	Remplace : LMB-EG-07 Section 14	

Facteur de correction du rapport de transformation. Quotient du rapport réel et du rapport nominal. Le courant ou la tension au primaire est égal au courant ou à la tension au secondaire multiplié par le rapport de transformation nominal et par le facteur de correction du rapport.

Symboles pour les transformateurs de courant - Les symboles désignant le rapport du transformateur de courant conformément à la désignation normalisée canadienne indiquée au tableau 1A de la norme CAN/CSA-60044-1:7 doivent être appliqués.

Désignation de précision pour transformateur de courant - Indication de la classe de précision pour les transformateurs de courant suivi de la lettre B puis de la charge normalisée maximale applicable pour la précision nominale.

Exemple : 0,15B1.8*

Classe de précision de 0,15 pour une charge B1.8

NOTA : * B1.8 est la charge normalisée pour une mesure conforme aux tableaux 1 et 2 de la section 5.1.2.

Symboles pour transformateur de tension - Les symboles désignant le rapport selon la colonne CSA du tableau 1A de la norme CAN/CSA-60044-2:7 sont applicables.

Désignation de précision pour un transformateur de tension - Cette désignation doit indiquer la classe de précision, suivi de toutes les charges normalisées applicables à la précision nominale.

Exemple: 0.3WXYZ *

Précision de 0,3 % pour une charge de 200 VA

NOTA : * WXYZ sont des charges normalisée selon le tableau 3 de l'article 4.3.2.

Transformateur de courant à trois fils - Transformateur comportant deux enroulements primaires distincts, complètement isolés, selon le niveau d'isolement nominal du transformateur. Ce type de transformateur est utilisé dans les circuits monophasés à trois fils.

NOTA : Les transformateurs peuvent être constitués de deux enroulements primaires, un enroulement secondaire et un noyau formant un appareil; ou de deux enroulements primaires, deux enroulements secondaires et deux noyaux formant des blocs distincts montés sur un socle, les enroulements secondaires étant raccordés en parallèle et en permanence au même bornier. Dans les deux cas, le courant au secondaire est proportionnel à la somme vectorielle des courants au primaire.

Facteur de correction du transformateur - Le facteur de correction du rapport de transformation multiplié par le facteur de correction de l'angle de déphasage pour un facteur de puissance au primaire prescrit.

Rapport réel - Rapport des valeurs efficaces au primaire et au secondaire dans des conditions prescrites, l'enroulement primaire étant alimenté par un courant sinusoïdal ou une tension.

Type - Désignation attribuée par le fabricant à des transformateurs qui présentent différentes valeurs nominales de courant ou de tension, mais qui sont similaires en ce qui concerne les aspects suivants:

- caractéristiques de mesure
- modèle et construction

Catégorie : ÉLECTICITÉ	Norme : S-E-07	Page : 5 de 13
Document(s) :	Date de distribution : 2008-04-25	Date d'entrée en vigueur : 2008-07-01
	Remplace : LMB-EG-07 Section 14	

Classe de tension - Tension à la fréquence industrielle en fonction de laquelle sont établis les niveaux d'isolement et les essais connexes du transformateur.

Transformateur de tension (TT) - Transformateur de mesure dont la tension au secondaire, dans des conditions normales d'utilisation, est essentiellement proportionnelle à la tension au primaire et est déphasée par rapport à cette dernière d'un angle d'une valeur approximative de zéro pour une direction appropriée des connexions.

5.0 Valeurs nominales

5.1 Transformateurs de courant

Tous les transformateurs de courant doivent satisfaire aux exigences suivantes :

5.1.1 Les courant nominaux recommandés doivent être conformes aux valeurs indiquées aux tableaux 1C et 1D de la norme CAN/CSA 60044-1:7.

5.1.2 Les charges normalisées des transformateurs de courant doivent être conformes aux valeurs indiquées aux tableaux 1 et 2 ci-dessous.

Tableau 1 - Charges des transformateurs de courant avec sortie nominale au secondaire de 5 A

Charge normalisée	Caractéristiques			Caractéristiques pour courant secondaire de 60 Hz et 5A	
	Résistance Ω	Inductance mH	Impédance Ω	V•A	Facteur de puissance
E-0,04	0.04	0	0.04	1	1
E-0,2	0.2	0	0.2	5	1
B0,1	0.09	0.116	0.1	2.5	0.9
B0,2	0.18	0.232	0.2	5	0.9
B0,5	0.45	0.58	0.5	12.5	0.9
B0,9	0.81	1.044	0.9	22.5	0.9
B1,8	1.62	2.088	1.8	45	0.9

Catégorie : ÉLECTICITÉ	Norme : S-E-07	Page : 6 de 13
Document(s) :	Date de distribution : 2008-04-25	Date d'entrée en vigueur : 2008-07-01
	Remplace : LMB-EG-07 Section 14	

Tableau 2 - Charges de transformateurs de courant ayant un courant de sortie secondaire de 1 A

Charge normalisée	Caractéristiques			Caractéristiques pour courant secondaire de 60 Hz et 1A	
	Résistance Ω	Inductance mH	Impédance Ω	V•A	Facteur de puissance
E-0,01	0.25	0	0.25	0.25	1
E-0,04	1	0	1	1	1
E-0,2	5	0	5	5	1
B0,1	2.25	2.9	2.5	2.5	0.9
B0,2	4.5	5.8	5	5	0.9
B0,5	11.25	14.5	12.5	12.5	0.9
B0,9	20.25	26.1	22.5	22.5	0.9
B1,8	40.5	52.2	45	45	0.9

5.2 Transformateur de tension

Tous les transformateurs de tension doivent satisfaire aux exigences suivantes :

5.2.1 Les tensions nominales recommandées doivent être conformes aux valeurs indiquées aux tableaux 1C et 1D de la norme CAN/CSA 60044-2:7. Seules les tensions nominales de secondaire de 120 V et de 115 V sont approuvées pour des mesurages.

5.2.2 Les charges normalisées pour les transformateurs de tension doivent être conformes aux valeurs indiquées au tableau 3 ci-dessous.

Catégorie : ÉLECTICITÉ	Norme : S-E-07	Page : 7 de 13
Document(s) :	Date de distribution : 2008-04-25	Date d'entrée en vigueur : 2008-07-01
	Remplace : LMB-EG-07 Section 14	

Tableau 3 - Charges normalisées pour les transformateurs de tension

Charge normalisée			Caractéristiques sous une tension de 120 V		
Désignation	VA	FP	Résistance Ω	Inductance H	Impédance Ω
Q	1	1	14400	0	14400
T	2.5	1	5760	0	5760
W	12.5	0.1	115.2	3.042	1152
X	25	0.7	403.2	1.092	576
Y	75	0.85	163.2	0.268	192
Z	200	0.85	61.2	0.101	72
ZZ	400	0.85	30.6	0.0504	36

6.0 Exigences relatives à la conception

6.1 Échauffement

6.1.1 Transformateur de courant : L'échauffement des transformateurs de courant doit satisfaire aux exigences énoncées à l'article 4.6 de la norme CAN/CSA 60044-1:7.

6.1.2 Transformateur de tension : L'échauffement des transformateurs de tension doit satisfaire aux exigences énoncées à l'article 5.4.6 de la norme CAN/CSA 60044-2:7.

6.2 Isolation

6.2.1 Transformateur de courant : Le niveau d'isolation des transformateurs de courant doit satisfaire aux exigences énoncées à l'article 5.1 de la norme CAN/CSA 60044-1:7.

6.2.2 Transformateur de tension : Le niveau d'isolation des transformateurs de tension doit satisfaire aux exigences énoncées à l'article 6.1 de la norme CAN-CSA 60044-2:7.

7.0 Marquage

7.1 Marquage des bornes

En général, le marquage des bornes doit indiquer les enroulements primaires et secondaires, les sections de chaque enroulement (le cas échéant), les polarités relatives des enroulements et des sections d'enroulement et les prises intermédiaires, (le cas échéant).

7.1.1 Transformateurs de courant - Le marquage des bornes des transformateurs de courant doit satisfaire aux exigences énoncées aux articles 10.1.2 et 10.1.3 de la norme CAN/CSA 60044-1:7.

Catégorie : ÉLECTICITÉ	Norme : S-E-07	Page : 8 de 13
Document(s) :	Date de distribution : 2008-04-25	Date d'entrée en vigueur : 2008-07-01
	Remplace : LMB-EG-07 Section 14	

7.1.2 Transformateurs de tension : Le marquage des bornes des transformateurs de tension à induction doit satisfaire aux exigences énoncées aux articles 11.2.2 et 11.2.3 de la norme CAN/CSA 60044-2:7. Le marquage des bornes des transformateurs condensateurs de tension doit satisfaire aux exigences énoncées aux articles 13.2 et 13.2A de la norme CAN/CSA 60044-5:7.

7.1.3 Transformateur combiné : Le marquage des bornes des transformateurs combinés doit satisfaire les exigences énoncées à l'article 10.2 de la norme CAN/CSA 60044-3:7.

7.2 Plaque signalétique

7.2.1 Emplacement de la plaque signalétique (en général) : La plaque signalétique d'un transformateur doit être bien en vue ou facile d'accès. Si le transformateur se trouve dans un autre appareil, tel qu'un transformateur de puissance ou un ensemble de mesure, la plaque signalétique doit être montée sur l'extérieur d'un tel appareil de façon à être bien visible, c.-à-d. sur l'élément de mesure ou le socle. La plaque signalétique ne doit jamais être fixée sur le couvercle de la borne.

7.2.2 Transformateur de courant : Les plaques signalétiques des transformateurs de courant doivent contenir, là où il y a lieu, au moins les renseignements suivants :

- a. le nom ou la marque de commerce du fabricant
- b. la désignation de type du fabricant
- c. le numéro de série du fabricant
- d. la fréquence nominale
- e. les courants nominaux au primaire et au secondaire
- f. la classe de tension
- g. le facteur d'échauffement en régime permanent
- h. la valeur nominale de précision pour mesure approuvée
- i. le numéro de l'approbation

7.2.3 Transformateur de tension : Les plaques signalétiques des transformateurs de tension doivent contenir, là où il y a lieu, au moins les renseignements suivants :

- a. le nom ou la marque de commerce du fabricant
- b. la désignation de type du fabricant
- c. le numéro de série du fabricant
- d. la fréquence nominale
- e. les tensions nominales au primaire et au secondaire
- f. la classe de tension
- g. le niveau de tenue au choc de foudre
- h. le facteur de tension nominal et durée nominal
- i. la valeur nominale de précision pour mesure approuvée
- j. le numéro de l'approbation

8.0 Précision

8.1 Transformateurs de courant

8.1.1 Attribution d'une classe de précision - Une classe de précision doit être attribuée à la mesure d'un transformateur de courant, conformément aux prescriptions du tableau 4, pour chaque charge normalisée, (tableaux 1 et 2), jusqu'à la charge maximale pour laquelle l'appareil est conçu. Lorsqu'une seule valeur de précision nominale est désignée pour les transformateurs de courant à rapports multiples, celle-ci doit être appliquée à tous les rapports.

Catégorie : ÉLECTICITÉ	Norme : S-E-07	Page : 9 de 13
Document(s) :	Date de distribution : 2008-04-25	Date d'entrée en vigueur : 2008-07-01
Remplace : LMB-EG-07 Section 14		

8.1.2 Fondements des classes de précision - Les classes de précision pour les transformateurs de courant pour mesure sont basées sur l'exigence selon laquelle le facteur de correction applicable au transformateur (FCT) doit être à l'intérieur des limites spécifiées pour les conditions suivantes :

- a. 100 % du courant nominal au primaire ou du facteur de courant continu correspondant.
- b. 10 % ou 5 % du courant nominal au primaire
- c. un facteur de puissance (inductif) de la charge de puissance mesurée de 0,6 à 1,0
- d. une charge de la valeur normalisée spécifiée
- e. des conditions de services normales

NOTA : À 5 % ou 10 % du courant nominal au primaire, l'erreur permise est le double de l'erreur permise pour 100 % du courant nominal au primaire.

Les relations entre les limites des facteurs de correction de rapport et l'angle de phase pour les valeurs limites des FCT spécifiées au tableau 4 sont indiquées dans les parallélogrammes des figures 1 et 2.

Tableau 4 - Classes de précision et limites correspondantes des facteurs de correction applicables au transformateurs de courant de mesurage

Classe de précision	100 % du courant nominal*	10 % du courant nominal	5 % du courant nominal	Limites du facteur de puissance (inductif) de la charge de puissance mesurée
0.15	0,9985–1,0015		0,997–1,003	0,6–1
0.3	0,997–1,003	0,994–1,006		0,6–1
0.6	0,994–1,006	0,988–1,012		0,6–1

NOTA : *Ces limites s'appliquent également aux facteur nominal (FN) maximal de courant continu.

Catégorie : ÉLECTICITÉ	Norme : S-E-07	Page : 10 de 13
Document(s) :	Date de distribution : 2008-04-25	Date d'entrée en vigueur : 2008-07-01
	Remplace : LMB-EG-07 Section 14	

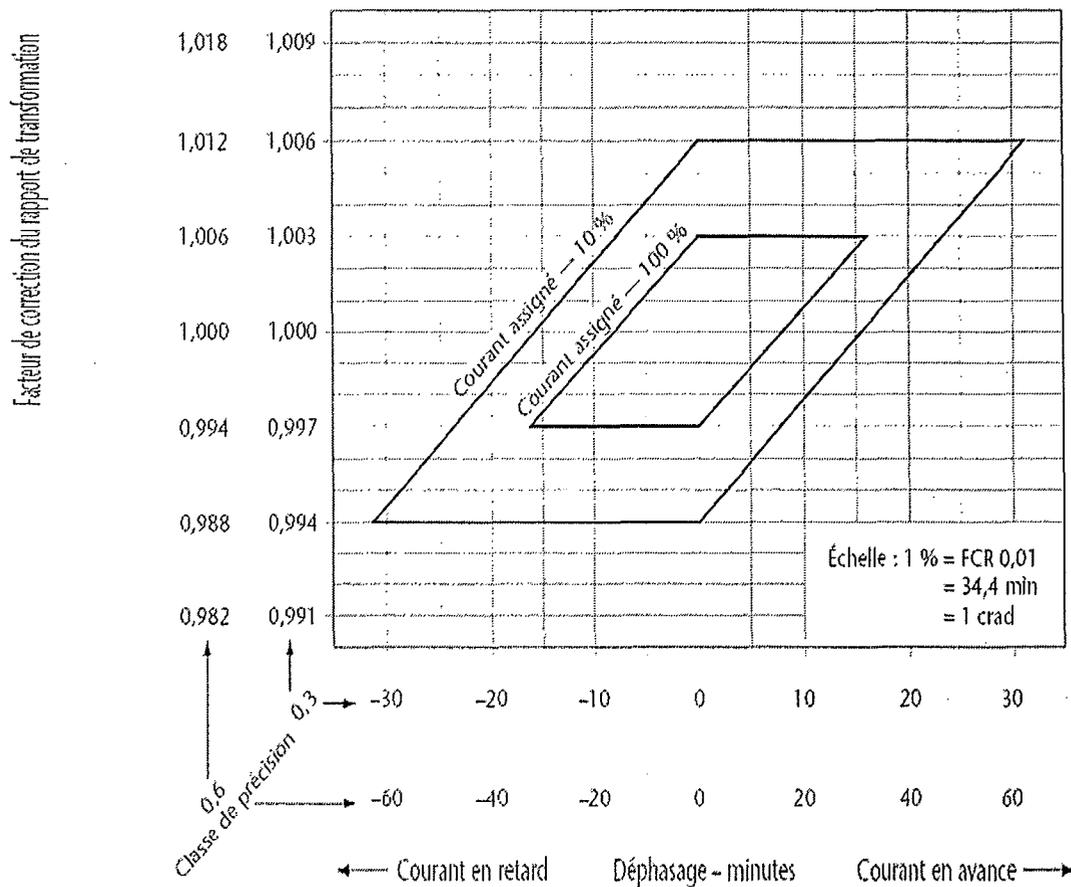


Figure 1 - Limites des classes de précision de 0,3 et 0,6 applicables aux transformateurs de courant de mesurage

Catégorie : ÉLECTICITÉ	Norme : S-E-07	Page : 11 de 13
Document(s) :	Date de distribution : 2008-04-25	Date d'entrée en vigueur : 2008-07-01
	Remplace : LMB-EG-07 Section 14	

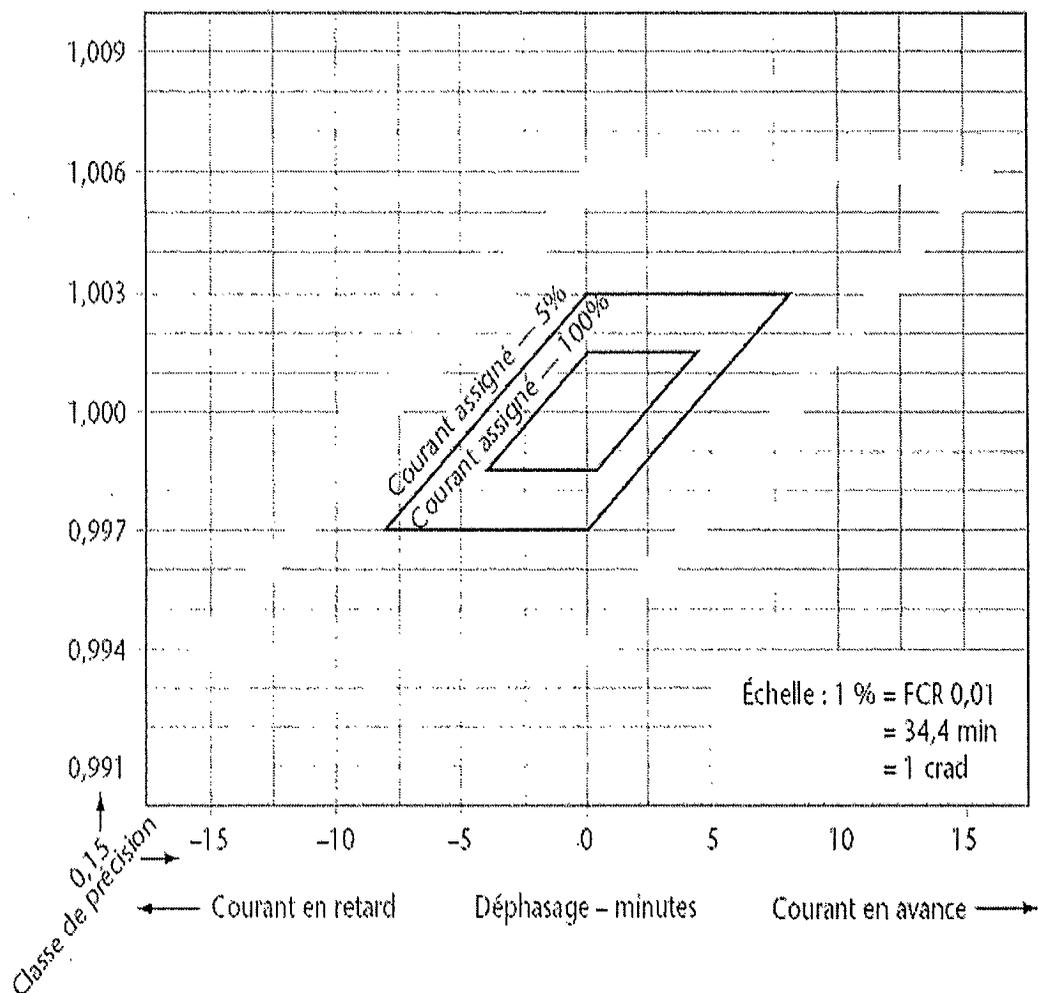


Figure 2 - Limites des classes de précision de 0,15 applicables aux transformateurs de courant pour mesure

8.2 Transformateurs de tension (TT)

8.2.1 Attribution d'une classe de précision : Une classe de précision doit être assignée à la mesure d'un transformateur de tension, conformément aux prescriptions du tableau 5, pour chaque charge normalisée du tableau 3, jusqu'à la charge maximale pour laquelle l'appareil est conçu.

Catégorie : ÉLECTICITÉ	Norme : S-E-07	Page : 12 de 13
Document(s) :	Date de distribution : 2008-04-25	Date d'entrée en vigueur : 2008-07-01
	Remplace : LMB-EG-07 Section 14	

8.2.2 Classe de précision pour un TT à rapports multiples pour mesurage : Lorsqu'une seule désignation de précision est spécifiée pour des transformateurs comportant des enroulements secondaires et tertiaires (ex. 0,3Z), les exigences de précision s'appliquent seulement à l'enroulement secondaire lorsque l'enroulement tertiaire est en circuit ouvert ou à l'enroulement tertiaire lorsque l'enroulement secondaire est en circuit ouvert ou aux deux lorsque la charge prescrite est divisée dans une proportion quelconque entre les deux enroulements. Lorsqu'une désignation de précision double (ex. 0,6Z-0,6Z) est prescrite, la première s'applique à l'enroulement secondaire et la deuxième, à l'enroulement tertiaire. La valeur de précision pour l'enroulement secondaire doit s'appliquer lorsque l'enroulement tertiaire est soit en circuit ouvert soit relié à la charge désignée. La valeur de précision pour l'enroulement tertiaire doit s'appliquer lorsque l'enroulement secondaire est soit en circuit ouvert soit relié à la charge désignée.

8.2.3 Fondement des classes de précision : Les classes de précision pour transformateurs de tension pour mesurage sont basées sur le facteur de correction du transformateur (FCT) qui doit être conforme aux limites spécifiées pour les conditions suivantes :

- 90 % à 110 % de la tension nominale de précision
- tension correspondant au facteur de régime permanent d'après le tableau 10B de la norme CAN/CSA 60044-2:07
- facteur de puissance (inductif) de la charge de puissance mesurée de 0,6 à 1,0
- charge de la valeur normalisée spécifiée
- conditions de services indiquées

Les relations entre les limites des facteurs de correction de rapport et l'angle de phase pour les valeurs limites des FCT spécifiées au tableau 5 sont données au parallélogramme de la figure 3.

Tableau 5 - Classes de précision et limites correspondantes des facteurs de correction applicables aux transformateurs (FCT) de tension pour mesurage *

Classes de précision	Limites des FCT sous 90 % à 110 % de la tension nominale de précision **		Limites du facteur de puissance (inductif) de la charge de puissance mesurée
	Minimum	Maximum	
0.15	0.9985	1.0015	0,6-1
0.3	0.997	1.003	0,6-1
0.6	0.994	1.006	0,6-1

NOTA :

* Voir la figure 3

** Ces limites s'appliquent également au facteur nominal maximal de tension constante.

Catégorie : ÉLECTICITÉ	Norme : S-E-07	Page : 13 de 13
Document(s) :	Date de distribution : 2008-04-25	Date d'entrée en vigueur : 2008-07-01
	Remplace : LMB-EG-07 Section 14	

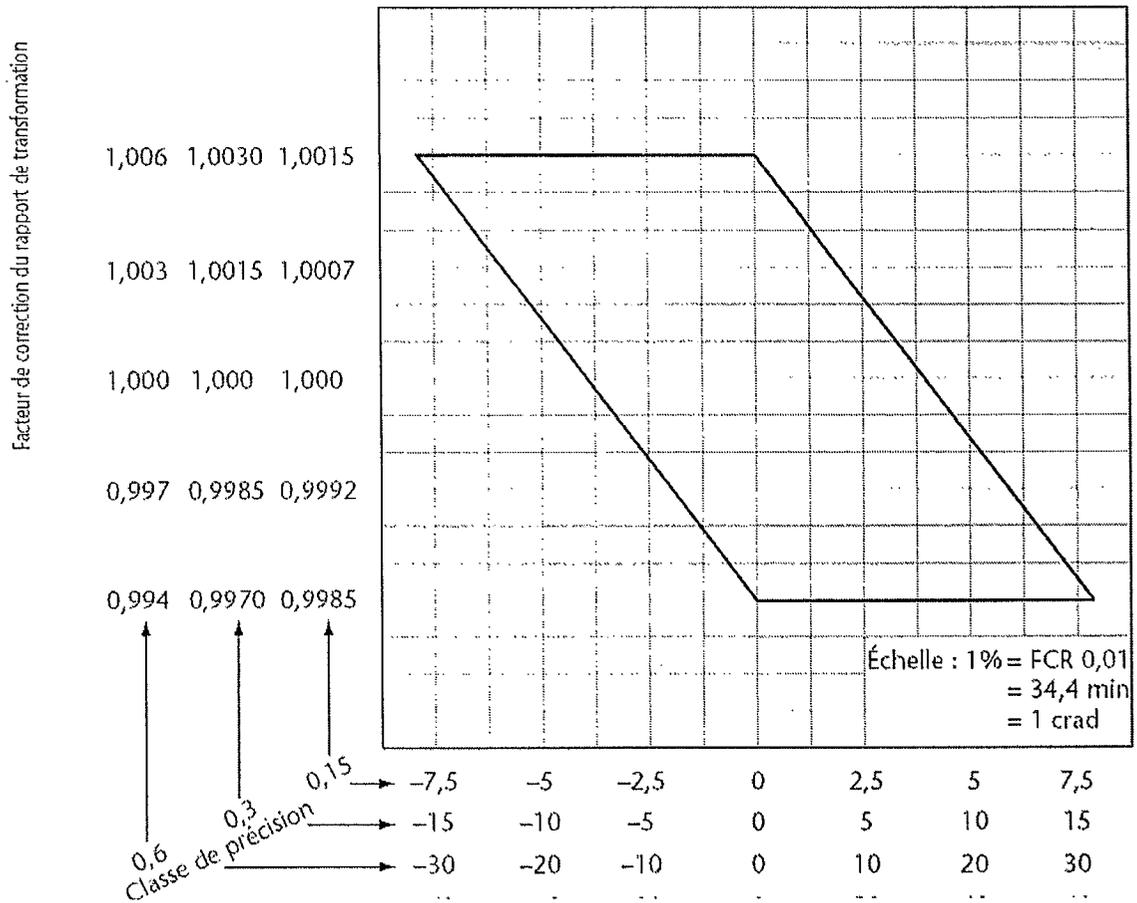


Figure 3 - Limites des classes de précision de 0,15, 0,3 et 0,6 applicables aux transformateurs de tension pour mesurage



Mesures
Canada

Measurement
Canada

Un organisme
d'Industrie Canada

An Agency of
Industry Canada

Information

2009-03-19

Norme visant l'installation de compteurs d'électricité

Mesures Canada (MC) émet officiellement le document intitulé "Norme visant l'installation de compteurs d'électricité - Schémas standard des installations de mesure de l'électricité de Mesures Canada." La Norme contient l'ensemble des directives officiellement établies par l'Organisme, qui sont actuellement mises en application et à exécution par les inspecteurs de MC.

En plus, la Norme, convertie en format électronique, met à jour et regroupe les schémas standard de MC (annexe A), qui prescrivent les modes de connexion des compteurs électriques à respecter pour assurer l'exactitude de la mesure. La série initiale des schémas standard qui avait été constituée par MC en 1975 a été modifiée et augmentée avant d'être ultérieurement convertie en format électronique en vue de faciliter son affichage sur le site Web de MC.

En novembre et décembre 2008, un projet de Norme et de schémas standard a fait l'objet d'une consultation publique. Des modifications mineures ont été apportées aux documents susmentionnés à la suite des suggestions et conseils émis.

Pour plus d'information, veuillez communiquer avec :

Mike Abraham
Agent principal de programme - Électricité
Direction du développement des programmes
Mesures Canada
Téléphone : 613-946-3387
Télécopieur : 613-952-1736
Courriel : abraham.michael@ic.gc.ca

Canada



Mesures
Canada

Measurement
Canada

Un organisme
d'Industrie Canada

An Agency of
Industry Canada

Normes

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-08	Page : 1 de 6
Document(s) : S-E-03, PS-E-08, E-24	Date de diffusion : 2009-03-19	Entrée en vigueur : 2009-03-19
	Remplace :	

Norme visant l'installation de compteurs d'électricité - Schémas standard des installations de mesure de l'électricité de Mesures Canada

1.0 Portée

La présente norme a pour but d'énoncer officiellement les exigences de Mesures Canada (MC) relatives à la connexion des circuits électriques aux compteurs d'électricité dans lesquels les unités de mesure légales (UML) sont destinées à être mesurées en vue d'établir un montant exigible pour la fourniture d'électricité. La série initiale des schémas standard qui avait été constituée par MC en 1975 a été modifiée et augmentée avant d'être ultérieurement convertie en format électronique en vue de faciliter son affichage sur le site Web de MC.

2.0 Domaine d'application

La présente norme vise toutes les installations de mesure de l'électricité (ainsi que les installations de compteurs autonomes) destinées à être utilisées pour le mesurage aux fins de facturation, à l'exception des systèmes de mesure à clients multiples (SMCM).

3.0 Autorisation

La présente norme est diffusée conformément au paragraphe 12(2) du *Règlement sur l'inspection de l'électricité et du gaz*.

4.0 Terminologie

Installation de mesure de l'électricité désigne l'ensemble des compteurs électriques installés dans un même endroit et servant à établir le montant exigible pour la fourniture d'électricité à un consommateur. (*Règlement sur l'inspection de l'électricité et du gaz* (DORS/86-131), par. 2(1))

Compteur autonome désigne un compteur conçu pour être relié directement à un circuit d'alimentation, sans utiliser d'appareils externes comme des transformateurs de mesure ou des shunts.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-08	Page : 2 de 6
Document(s) : S-E-03, PS-E-08, E-24	Date de diffusion : 2009-03-19	Entrée en vigueur : 2009-03-19
	Remplace :	

5.0 Installations standard

5.1 Connexions des compteurs

Chaque compteur (y compris les transformateurs de mesure) faisant partie d'une installation de mesure de l'électricité doit être connecté conformément au schéma de connexion approprié des schémas standard des installations de mesure de Mesures Canada. Consulter l'annexe A.

5.2 Code de couleur

Le code de couleur standard de MC pour les fils est établi à l'annexe B. Le code de couleur pour les fils doit être respecté à la lettre.

5.3 Points de connexion de la tension

Tous les transformateurs de tension et/ou les bornes de tension des compteurs doivent être connectés au circuit qui est mesuré, côté ligne, (c.-à-d. entre l'alimentation et le transformateur de courant).

5.4 Conducteur neutre

Aucun transformateur de courant ni bobine de courant de compteur ne doivent être connectés au conducteur neutre du circuit.

6.0 Installations non standard

6.1 Connexions des compteurs

Des configurations de connexion de compteurs autres que celles présentées à l'annexe A peuvent être utilisées sous réserve des conditions énoncées à l'article 4.2.1 de la norme S-E-03.

6.2 Code de couleur

Des couleurs autres que les couleurs standard sont acceptables sous réserve des exigences suivantes :

- a) la différence entre les fils de courant et les fils de tension est facile à distinguer;
- b) l'utilisation du vert et du blanc se limite seulement aux usages qui se conforment au Code canadien de l'électricité;
- c) le code est le même que celui des autres installations détenues par le distributeur/fournisseur d'électricité.

6.3 Points de connexion de la tension

Les bornes de tension des compteurs peuvent être connectées au circuit qui est mesuré, côté charge, sous réserve des conditions suivantes :

- a) un transformateur de courant de traversée « anneau » est utilisé;
- b) l'installation est conforme au schéma standard numéro 1305 ou 1306 pour tous les autres aspects.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-08	Page : 3 de 6
Document(s) : S-E-03, PS-E-08, E-24	Date de diffusion : 2009-03-19	Entrée en vigueur : 2009-03-19
	Remplace :	

7.0 Secondaires de transformateurs

7.1 Les conducteurs de retour du secondaire des transformateurs de courant peuvent être partagés par un fil reliant les bornes du compteur et le bloc d'essai ou l'interrupteur, pourvu que le calibre du fil soit suffisant pour la charge sans toutefois dépasser la charge nominale des transformateurs.

7.2 Les conducteurs de retour du secondaire des transformateurs de tension peuvent être partagés par un fil reliant les bornes du compteur et le panneau d'essai ou l'interrupteur, pourvu que le calibre du fil soit suffisant pour la charge sans toutefois dépasser la charge nominale des transformateurs.

8.0 Mise à la masse

8.1 Le boîtier de chaque compteur (y compris les transformateurs de mesure) faisant partie d'une installation de mesure de l'électricité doit être mis à la masse de façon appropriée.

8.2 Les fils des secondaires du transformateur de mesure doivent être mis à la masse. Les fils du secondaire qui sont interconnectés doivent être interconnectés et mis à la masse à un seul endroit.

9.0 Totalisation

9.1 La totalisation (somme) de deux circuits ou plus peut être effectuée de l'une des manières suivantes :

- a) par la mise en parallèle des secondaires des transformateurs de courant (TC);
- b) par l'utilisation d'un transformateur de courant totalisateur;
- c) par l'utilisation d'un compteur à éléments multiples.

9.2 La mise en parallèle des secondaires du TC est permise sous réserve des conditions suivantes :

- a) les circuits parallèles ont la même tension et la même fréquence;
- b) les transformateurs de courant ont des rapports identiques;
- c) les circuits de tension du compteur sont alimentés depuis une barre omnibus commune à laquelle les circuits primaires sont connectés;
- d) les valeurs nominales du compteur sont suffisantes pour la charge totalisée.

9.3 Un transformateur de courant totalisateur peut être utilisé sous réserve des conditions suivantes :

- a) les circuits primaires ont la même tension et la même fréquence;
- b) les circuits de tension du compteur sont alimentés depuis une barre omnibus commune à laquelle les circuits primaires sont connectés;
- c) les enroulements primaires des transformateurs totalisateurs sont alimentés depuis les phases correspondantes du primaire;

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-08	Page : 4 de 6
Document(s) : S-E-03, PS-E-08, E-24	Date de diffusion : 2009-03-19	Entrée en vigueur : 2009-03-19
	Remplace :	

d) chaque enroulement primaire du transformateur totalisateur avec son transformateur de courant primaire, produit la proportion appropriée du courant secondaire total;

e) pour le transformateur totalisateur, le multiplicateur global est la somme des rapports de tous les transformateurs de courant primaire qui alimentent le transformateur totalisateur.

9.4 Un compteur à éléments multiples peut être utilisé comme appareil totalisateur, pourvu que chaque partie du compteur contribue à la valeur totalisée de la mesure, dans la proportion appropriée de la charge totale.

9.5 Un compteur totalisateur peut être composé d'au moins deux compteurs complets alimentés par des circuits primaires distincts qui alimentent un registre de compteur commun sous réserve des conditions suivantes :

a) les bobines de tension de chaque compteur sont alimentées par le circuit primaire qui alimente les bobines de courant du compteur correspondant;

b) chaque compteur contribue à la valeur totalisée de la mesure dans la proportion appropriée de la charge totale.

9.6 Dans les circuits totalisés, la sommation des VAVA-heure doit être effectuée par addition vectorielle seulement.

10.0 Connexion des appareils auxiliaires

Des relais électriques, des instruments, des transformateurs auxiliaires et d'autres appareils peuvent être connectés au tableau d'essai ou à l'interrupteur, pourvu qu'ils n'influent pas sur l'exactitude de la mesure et qu'ils n'interfèrent pas avec l'essai du compteur et/ou son installation. De plus, les schémas de connexion des fils et les détails de la charge pour ces appareils doivent être disponibles sur place.

11.0 Circuits à 4 fils mesurés avec les compteurs à 2 éléments

11.1 Montage en triangle au tableau d'essai ou à l'interrupteur

Les schémas standard (série 3400-D) présentant les montages en triangle acceptables figurent à l'annexe A.

11.2 Mesure des VA et des VA-heure

La mesure des voltampères et des voltampèreheures est permise sous réserve des exigences énoncées à l'article 6 b) de la norme PS-E-08.

11.3 Les nouvelles installations de mesure sont assujetties à la politique énoncée à l'article 5.1 du bulletin E-24, ce qui signifie que les nouvelles installations à 4 fils (en date du 1^{er} avril 2003) ne doivent pas comporter des compteurs à 2 éléments.

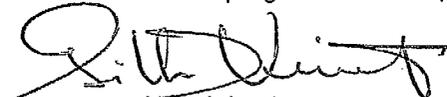
12.0 Circuits polyphasés comportant des compteurs monophasés

L'utilisation de deux compteurs monophasés avec un compteur triphasé à 3 fils et l'utilisation de trois compteurs monophasés avec un compteur triphasé à 4 fils est permise seulement lorsque les unités d'énergie de wattheures ou de varheures sont mesurées. Cette forme de mesure n'est pas permise pour la mesure des VA-heure ni pour la mesure de la puissance appelée.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-08	Page : 5 de 6
Document(s) : S-E-03, PS-E-08, E-24	Date de diffusion : 2009-03-19	Entrée en vigueur : 2009-03-19
	Remplace :	

13.0 Renseignements additionnels

Pour plus d'information au sujet de la présente norme, veuillez communiquer avec l'agent de programme principal responsable de la mesure de l'électricité. Des renseignements supplémentaires au sujet de Mesures Canada et de ses programmes sont présentés sur le site Web à l'adresse <http://mc.ic.gc.ca>.



for
Alan Johnston
Président
Mesures Canada

Appendix A

À cause de la grande taille de cette annexe, elle est établie comme document séparé.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : S-E-08	Page : 6 de 6
Document(s) : S-E-03, PS-E-08, E-24	Date de diffusion : 2009-03-19	Entrée en vigueur : 2009-03-19
	Remplace :	

Annexe B - Codes de couleur standard de MC pour les installations de mesure d'électricité

Phase	Courant		Tension		Application
	Source	Charge	Source	Charge	
A B C N	Rouge - Blanc Bleu - Blanc	Rouge - Noir Bleu - Noir	Rouge Bleu	Jaune Blanc	triphasé, 3 fils, en triangle compteur à 2 éléments 2 TC 2 TT
A B C N	Rouge - Blanc Jaune - Blanc Bleu - Blanc	Rouge - Noir Jaune - Noir Bleu - Noir	Rouge Bleu	Jaune Blanc	triphasé, à 4 fils, en étoile compteur à 2 éléments 3 TC, (en triangle aux barrettes d'essai) 2 TT
A B C N	Rouge - Blanc Jaune - Blanc Bleu - Blanc	Rouge - Noir Jaune - Noir Bleu - Noir	Rouge Bleu	Jaune Blanc	triphasé, à 4 fils, en étoile compteur à 2½ éléments 3 TC 2 TT
A B C N	Rouge - Blanc Jaune - Blanc Bleu - Blanc	Blanc	Rouge Bleu	Blanc	triphasé, à 4 fils, en étoile compteur à 2½ éléments 3 TC, (en étoile aux transformateurs) Aucun TT
A B C N	Rouge - Blanc Jaune - Blanc Bleu - Blanc	Blanc	Rouge Jaune Bleu	Blanc	triphasé, à 4 fils, en étoile compteur à 3 éléments 3 TC, (en étoile aux transformateurs) 3 TT, (en étoile aux transformateurs)
A B C N	Rouge - Blanc Jaune - Blanc Bleu - Blanc	Blanc	Rouge Jaune Bleu	Blanc	triphasé, à 4 fils, en triangle compteur à 3 éléments 3 TC (en étoile aux transformateurs) Aucun TT
A B C N	Rouge - Blanc Jaune - Blanc Bleu - Blanc	Blanc	Rouge Jaune	Blanc Bleu	triphasé, à 4 fils, en triangle compteur à 2 éléments 3 TC, (chaque secondaire aux barrettes d'essai) Aucun TT
A B C N	Rouge - Blanc Jaune - Blanc	Rouge - Noir Jaune - Noir	Rouge Jaune	Blanc Bleu	triphasé, à 4 fils, en triangle compteur à 2 éléments un TC à 3 fils, un TC à 2 fils, (chaque secondaire aux barrettes d'essai) Aucun TT

On utilise la couleur verte seulement pour un fil de mise à la terre qui ne conduit pas de courant.

On utilise la couleur blanche pour un fil de neutre (ou commun) qui conduit du courant.



Mesures
Canada

Un organisme
d'Industrie Canada

Measurement
Canada

An Agency of
Industry Canada

Information

2009-02-19

Révision et abrogations des bulletins et des normes provisoires de MC

Measurement Canada a émit la norme S-E-06 (rev.1) des 2008-10-15. Cette norme a pour objectif de consolider des amendements à la norme LMB-EG-07 et elle remplace les normes PS-E-06, PS-E-07, et le bulletin E-20.

L'information relative au Bulletin E-20 "Accessoires d'essai des compteurs électroniques" se trouve dans l'article 5.6.1 de S-E-06.

L'information relative à la norme PS-E-06 "Barrettes d'essai" se trouve dans les articles 5.4.4, 5.7.3 et 5.15.2 de S-E-06.

L'information relative à la norme PS-E-07 "Exigences relatives au mode d'essai" se trouve dans l'article 5.6.2 de S-E-06.

Par conséquent, les normes PS-E-06, PS-E-07 et le bulletin E-20 sont abrogés par les présentes.

La publication de la norme S-E-06 (rev.1) était assujettie à des modifications d'ordre administratif portant sur les articles 4.1, 4.4 et 4.10 du Bulletin E-30. Par conséquent, la norme a été révisée et publiée sous le titre E-30 (rév. 2).

Pour plus d'information, veuillez communiquer avec :

Mike Abraham
Agent principal de programme - Électricité
Direction du développement des programmes
Mesures Canada
Téléphone : 613-946-3387
Télécopieur : 613-952-1736
abraham.michael@ic.gc.ca

Canada

**TABLE DES MATIÈRES
BULLETINS**

ÉLECTRICITÉ

<i>BULLETIN</i>	<i>TITRE</i>	<i>RÉFÉRENCE LÉGISLATIVE</i>	<i>DATE</i>
E-1	Préconditionnement des compteurs d'électricité et de gaz ayant fait l'objet d'un échantillonnage de conformité		1990-02-23
E-2	Défaillances liées au mode d'essai des compteurs d'électricité à fonctions multiples Sangamo KVI et SVI fabriqués par Schlumberger		1991-06-14
E-3	Irrégularité de la période de pointe des compteurs Sangamo KVI et SVI fabriqués par Schlumberger Révoqué 2005-04-21		1991-10-02
E-4	Dispense temporaire des exigences de scellage des enregistreurs électroniques de la puissance appelée et des totalisateurs utilisés pour la mesure de l'électricité Révoqué 2005-04-21	Loi HEG, article 9	1992-01-17
E-5	Permission temporaire de mise en service d'un appareil sans vérification ni scellage - Avis d'approbation AE-0393 Révoqué 2005-04-21	Loi HEG, article 9	1992-01-31
E-6	Permission temporaire de mise en service d'un appareil sans vérification ni scellage - Avis d'approbation AE-0448 Révoqué 2005-04-21	Loi HEG, article 9	1992-06-17
E-7	Permission temporaire de mise en service d'un appareil sans vérification ni scellage - Avis d'approbation AE-0473 Révoqué 2005-04-21	Loi HEG, article 9	1993-01-19
E-8	Permission temporaire de mise en service d'un appareil sans vérification ni scellage - Avis d'approbation AE-0524 Révoqué 2005-04-21	Loi HEG, article 9	1993-12-20
E-9	Permission temporaire de mise en service d'un appareil sans vérification ni scellage - Avis d'approbation AE-0524 Révoqué 2005-04-21	Loi HEG, article 9	1993-12-20
E-10	Permission temporaire de mise en service d'un appareil sans vérification ni scellage - Avis d'approbation AE-300 Révoqué 2005-04-21	Loi HEG, article 9	1994-12-19
E-11	Permission temporaire de mise en service d'un appareil sans vérification ni scellage - Avis d'approbation AE-0300; révisions 1 et 2 Révoqué 2005-04-21	Loi HEG, article 9	1995-04-20

**TABLE DES MATIÈRES
BULLETINS**

BULLETIN	TITRE	RÉFÉRENCE LÉGISLATIVE	DATE
E-12	Permission temporaire de mise en service d'un appareil sans vérification ni scellage - Avis d'approbation AE-0599 Révoqué 2005-04-21	Loi IEG, article 9	1995-05-02
E-13	Permission temporaire de mise en service d'un appareil sans vérification ni scellage - Avis d'approbation AE-0596 Révoqué 2005-04-21	Loi IEG, article 9	1995-05-03
E-14	Permission conditionnelle permettant de laisser un appareil en service sans revérification	Loi IEG, article 12	1995-05-15
E-15	Permission temporaire de mise en service d'un appareil sans vérification ni scellage - Avis d'approbation AE-0624 Révoqué 2005-04-21	Loi IEG, article 9	1995-05-17
E-16	Permission temporaire de mise en service d'un appareil sans vérification ni scellage - Avis d'approbation AE-0390 Révoqué 2005-04-21	Loi IEG, article 9	1995-06-22
E-17 (rév. 2)	Renouvellement automatique des certificats visant les consoles d'étalonnage de compteurs	S-E-01 (rév. 1)	2004-02-16
E-18	Permission temporaire de mise en service d'un appareil sans vérification ni scellage - Avis d'approbation AE-0598 Révoqué 2005-04-21	Loi IEG, article 9	1996-06-20
E-19	(non émis)		
E-20	Accessoires d'essai des compteurs électroniques Révoqué 2009-02-19	LMB-EG-07: article 6-2.2; Loi IEG, article 19	1998-09-28
E-21 (rév. 1)	Politique relative à l'application de la Norme d'étalonnage, de certification et d'utilisation des consoles d'étalonnage de compteurs d'électricité Révoqué 2007-07-23	S-E-01 (rév. 1) Norme d'étalonnage, de certification et d'utilisation des consoles d'étalonnage de compteurs d'électricité	2003-10-21
E-22	Étalonnage des étalons locaux Radian Révoqué 2008-04-29		2001-01-11
E-23 (rév. 2)	Vérification des compteurs d'électricité électroniques dotés d'un mode d'essai	S-E-06 article 5.6.2	2009-10-01
E-24 (rév. 1)	Politique relative à l'approbation et à l'utilisation des compteurs à 2½ éléments.		2002-11-29

**TABLE DES MATIÈRES
BULLETINS**

<i>BULLETIN</i>	<i>TITRE</i>	<i>RÉFÉRENCE LÉGISLATIVE</i>	<i>DATE</i>
E-25 (rév. 2)	Permission temporaire de mise en service d'un compteur sans vérification ni scellage	Loi IÉG, article 9	2008-09-15
E-26 (rév. 4)	Périodes de revérification des compteurs d'électricité et des installations de mesurage	Voir l'article 7.1 et E-26 (rév. 3)	2008-07-18
E-27	Politique relative à l'utilisation des compteurs d'électricité dans les applications de mesurage net	Bulletin d'information "Nouvelle politique visant le mesurage net"	2007-07-01
E-28 (rév. 2)	Compteurs d'électricité admissibles à une période de revérification initiale prolongée de 10 ans	S-EG-01; S-S-05; E-26	2009-08-19
E-29	Effets du fardeur sur les consoles d'étalonnage de compteurs d'électricité?	S-E-01, S-E-02 (article 5.2.4)	2007-12-13
E-30 (rév. 2)	Décisions et interprétations liées à la norme LMB-EG-07	Norme en électricité LMB-EG-07; Normes et normes provisoires en électricité; Bulletins E-20; E-24; GEN-25 et GEN-31	2009-02-19



Mesures
Canada

Un organisme
d'Industrie Canada

Measurement
Canada

An Agency of
Industry Canada

Bulletin

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : E-23 (rév. 2)	Page : 1 de 3
Document(s) : S-E-06 article 5.6.2	Date de diffusion : 2009-08-27	Entrée en vigueur : 2009-10-01
	Remplace : E-23 (rév. 1)	

Vérification des compteurs d'électricité électroniques dotés d'un mode d'essai

1.0 Objectif

Le présent bulletin a pour but de fournir une politique révisée relative à l'essai des fonctions de mesure d'énergie et de puissance et les registres des compteurs électroniques dotés d'un mode d'essai.

2.0 Domaine d'application

Le présent bulletin vise les compteurs d'électricité électroniques dotés d'un mode d'essai qui sont soumis à l'approbation de Mesures Canada ou qui ont été approuvés par ce dernier.

3.0 Contexte

Les compteurs électroniques sont normalement dotés de plusieurs modes de fonctionnement, tels que les modes normal, spécial et d'essai. Le mode normal est le mode d'affichage utilisé par le compteur pendant qu'il est en service. Les modes spécial et d'essai sont des modes d'affichage qui peuvent être activés par l'utilisateur à l'aide d'un sélecteur ou d'un autre moyen. Le mode d'essai sert à mettre le compteur à l'essai et est conçu pour augmenter la résolution du registre d'énergie et/ou réduire le temps nécessaire pour essayer la fonction de mesure de puissance.

La politique actuelle contenue dans les Méthodes d'inspection d'Électricité et Gaz pour la vérification des fonctions de mesure électronique d'énergie et de puissance approuvées aux fins de la facturation exige que tous les essais de mesure de puissance spécifiés soient effectués en mode d'essai et qu'un essai final soit effectué en mode normal. L'essai en mode normal est effectué pour vérifier la précision de la mesure de puissance et l'indication d'énergie du compteur en mode normal.

À la suite d'une révision de cette politique, après consultation de l'industrie de l'électricité, Mesures Canada a déterminé qu'une évaluation plus poussée du mode d'essai au stade de l'approbation pourrait être effectuée pour confirmer les performances du mode d'essai et l'admissibilité de son utilisation à la vérification du compteur. Par conséquent, Mesures Canada a décidé d'annuler l'exigence de l'essai en mode normal des compteurs qui ont un mode d'essai approuvé aux fins de la vérification.

Canada

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : E-23 (rév. 2)	Page : 2 de 3
Document(s) : S-E-06 article 5.6.2	Date de diffusion : 2009-08-27	Entrée en vigueur : 2009-10-01
	Remplace : E-23 (rév. 1)	

4.0 Terminologie

Les définitions suivantes s'appliquent au présent bulletin :

Registre - Bloc de mémoire dans un compteur où est enregistrée électroniquement la valeur d'une grandeur mesurée.

Essai de registre - Essai de fonctionnement consistant à comparer la grandeur mesurée par un étalon de référence certifié avec la grandeur accumulée et stockée dans une position de mémoire utilisée en mode de fonctionnement normal.

Vérification - Toutes les opérations effectuées par un inspecteur ou vérificateur accrédité de compteurs et ayant pour objet de s'assurer et de confirmer qu'un compteur répond entièrement aux exigences spécifiées. La vérification comprend tant l'inspection que l'application d'une marque de vérification. Toute mention de la vérification vise tant la vérification que la revérification des compteurs, que ce soit au moyen d'une inspection intégrale ou de l'utilisation de méthodes d'échantillonnage statistique autorisées par Mesures Canada.

5.0 Politique relative à l'approbation du mode d'essai

5.1 Les compteurs d'électricité électroniques dotés d'un mode d'essai doivent être évalués aux fins de l'approbation de l'utilisation du mode d'essai pour la vérification du compteur. Cette évaluation doit comprendre une étude de la conception du compteur pour déterminer quelles fonctions de mesure approuvées peuvent être mises à l'essai en mode d'essai.

5.2 Si le mode d'essai est conforme aux spécifications relatives au mode d'essai contenues dans la norme provisoire PS-E-07, l'avis d'approbation doit comprendre un des énoncés suivants selon le cas :

- a) le mode d'essai est approuvé aux fins de la vérification des performances et de la précision des fonctions de mesure d'énergie qui ont été approuvées comme moyens de mesure légaux dans le présent avis d'approbation.
- b) le mode d'essai est approuvé aux fins de la vérification des performances et de la précision des fonctions de mesure de puissance qui ont été approuvées comme moyens de mesure légaux dans le présent avis d'approbation.
- c) le mode d'essai est approuvé aux fins de la vérification des performances et de la précision des fonctions de mesure d'énergie et de puissance qui ont été approuvées comme moyens de mesure légaux dans le présent avis d'approbation.

5.3 Il incombe aux requérants d'approbation de tous les compteurs d'électricité électroniques approuvés avant la publication du présent bulletin de demander à Mesures Canada l'approbation de l'utilisation du mode d'essai pour la vérification des compteurs.

5.4 Toute organisation accréditée qui désire utiliser le mode d'essai de compteurs particuliers pour vérifier les fonctions de mesure d'énergie et de puissance doit s'assurer que l'approbation de l'utilisation du mode d'essai pour la vérification est énoncée dans l'avis d'approbation conformément à l'article 5.2. Si tel n'est pas le cas, l'organisation en cause doit communiquer avec le requérant d'approbation indiqué dans l'avis d'approbation et demander au requérant d'obtenir de Mesures Canada l'approbation d'utiliser le mode d'essai pour la vérification.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : E-23 (rév. 2)	Page : 3 de 3
Document(s) : S-E-06 article 5.6.2	Date de diffusion : 2009-08-27	Entrée en vigueur : 2009-10-01
	Remplace : E-23 (rév. 1)	

6.0 Politique relative à la vérification des compteurs d'électricité électroniques dotés d'un mode d'essai

6.1 Utilisation du mode d'essai

Lorsque le mode d'essai est approuvé, il peut être utilisé pour les essais de vérification du compteur dans la mesure indiquée dans l'avis d'approbation sans nécessiter d'autres essais en mode de fonctionnement normal (conformément aux prescriptions de la remarque accompagnant l'article 8.7 des Méthodes d'inspection d'Électricité et Gaz, en date du 7 juillet 1998).

6.2 Essais de registre

6.2.1 Les valeurs de registre obtenues pendant les essais de vérification doivent être déterminées à une résolution de 0,1 %.

6.2.2 L'essai de registre peut être effectué avec les options suivantes :

- a) en utilisant le mode d'essai si ce mode permet l'accès à des indications ayant la résolution indiquée à l'article 6.2.1; ou
- b) en accédant aux registres internes via le port optique, ou via tout autre port de communication disponible sur le compteur, lorsque l'indication présente une résolution de 0,1 %;
- c) en effectuant un essai de mesure d'énergie en mode normal avec une indication cumulative à une résolution de 0,1 %.

6.2.3 Si des multiplicateurs de compteur sont modifiés pendant les essais de vérification, le programme du compteur doit être évalué pour confirmer que les multiplicateurs corrects ont été programmés avant le scellement.

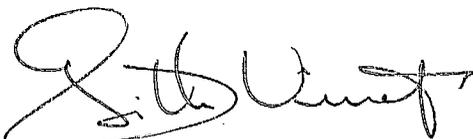
7.0 Révisions

La révision 1 avait pour objet d'inclure une politique d'approbation du mode d'essai des compteurs approuvés avant la publication du présent bulletin et de clarifier les exigences relatives aux essais de registre.

La révision 2 vise à enlever la définition du mot « affichage », puisque qu'il n'est pas utilisé dans le bulletin; à modifier la définition de « registre », de sorte qu'elle soit plus conforme à la définition de « registre (électronique) » utilisée dans la norme S-E-06; à apporter des modifications rédactionnelles mineures au texte.

8.0 Information supplémentaire

Pour en savoir davantage sur le présent bulletin, veuillez communiquer avec l'agent de programme responsable des mesures en électricité. Pour obtenir de plus amples renseignements sur Mesures Canada, consultez le site Internet de Mesures Canada à l'adresse <http://mc.ic.gc.ca>.



Gilles Vinet
Vice-président
Développement des programmes



Mesures
Canada

Measurement
Canada

Un organisme
d'Industrie Canada

An Agency of
Industry Canada

Bulletin

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : E-29 (rév. 1)	Page : 1 de 6
Document(s) : S-E-01, S-E-02 (article 5.2.4)	Date de diffusion : 2010-02-19	Entrée en vigueur : 2010-04-01
	Remplace : E-29	

Effets du fardeau sur les consoles d'étalonnage de compteurs d'électricité

1.0 Objectif

Le présent bulletin vise à clarifier les exigences de l'article 7.1.5 et 7.2 de la norme S-E-01 en ce qui a trait aux effets de la direction du fardeau (capacitif ou inductif), de même que l'importance de sa variation sur les consoles d'étalonnage.

2.0 Domaine d'application

Le présent bulletin s'applique à toutes les consoles d'étalonnage de compteurs d'électricité qui sont certifiées conformément à la norme S-E-01 (*Norme d'étalonnage, de certification et d'utilisation des consoles d'étalonnage de compteurs d'électricité*).

3.0 Contexte

3.1 Situation

Mesures Canada (MC) a été mis au fait d'une situation technique qui peut avoir d'importantes conséquences sur le degré de confiance qu'on peut avoir en l'exactitude des résultats des essais de compteurs d'électricité vérifiés. En 2005, MC a été informé que certaines consoles d'étalonnage de compteurs d'électricité n'étaient pas en mesure de respecter certaines exigences de la norme S-E-01 en ce qui concerne les effets du fardeau des compteurs lorsqu'un certain type de compteurs sont mis à l'essai sur les consoles. À ce moment-là, on a cru qu'il s'agissait d'un incident isolé et des actions correctives ont été mises en œuvre pour corriger le problème. Depuis, MC a mené une étude et a évalué les données et les renseignements techniques additionnels fournis par les intervenants du secteur de l'électricité. Le problème s'est avéré beaucoup plus important qu'on ne l'avait cru au départ.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : E-29 (rév. 1)	Page : 2 de 6
Document(s) : S-E-01, S-E-02 (article 5.2.4)	Date de diffusion : 2010-02-19	Entrée en vigueur : 2010-04-01
	Remplace : E-29	

3.2 Effets du fardeau

Le fardeau appliqué à une console d'essai peut varier de façon radicale, selon le type et la quantité de compteurs soumis à l'essai. L'erreur qu'indiquera une console pour un compteur donné à l'essai dépendra du fardeau appliqué à la console par le(s) compteur(s) (c.-à-d. l'effet du fardeau influe sur la capacité d'une console d'essai à comparer directement la précision d'un compteur à l'essai avec celle de l'étalon de référence certifié), ce qui entraîne un niveau d'incertitude dans l'erreur indiquée du compteur soumis à l'essai.

La norme S-E-01 renferme des exigences relatives aux effets des diverses conditions de fardeau appliquées à la console durant l'essai du compteur. L'objectif de ces exigences est de déterminer si une console permet de tester des compteurs, selon une étendue de conditions de fardeau, tout en réduisant au minimum le niveau d'incertitude dans l'erreur indiquée de(s) compteur(s).

3.3 Description du problème

3.3.1 L'article 7.1.5.1 de la norme S-E-01 détermine les fardeaux d'essai à utiliser durant les essais effectués pour la certification d'une console. De façon générale, l'article établit que la console doit être testée dans des conditions où le fardeau appliqué est élevé et aussi, dans des conditions où le fardeau appliqué est bas. Ce critère est suffisant si on suppose que le fardeau du compteur varie seulement en importance. Cependant, le fardeau a aussi une direction qui peut être inductive ou capacitive, ce dont témoigne le nombre croissant de types de compteurs présentant des caractéristiques de fardeau capacitif. Le résultat est tel qu'un compteur à fardeau inductif élevé peut avoir une incidence sur l'erreur indiquée par la console dans une direction négative, tandis qu'un compteur à fardeau capacitif élevé peut influencer sur l'erreur indiquée par la console dans une direction positive. Les limites de l'étendue de l'erreur maximale tolérée causée par les effets du fardeau peuvent être dépassées entre le fardeau inductif élevé et le fardeau capacitif élevé, même si les limites sont respectées entre l'un des fardeaux élevés et le fardeau bas. En conséquence, la confiance dans les résultats qu'une console indique au compteur soumis à l'essai est compromise par cette augmentation significative du niveau d'incertitude.

3.3.2 Les intervenants du secteur de l'électricité ont fait part à MC de leurs préoccupations concernant le degré de confiance relatif à la certitude des erreurs de compteurs établies. Les critères énoncés dans le présent bulletin visent à atténuer l'augmentation possible de l'incertitude de la mesure et à améliorer la confiance à l'égard du niveau d'incertitude des erreurs de compteurs indiquées par les consoles d'étalonnage certifiées. Étant donné que les préoccupations ont été soulevées directement par les intervenants du secteur de l'électricité à propos de la confiance à l'égard du niveau d'incertitude et de la précision des erreurs des compteurs vérifiés, l'application rapide du présent bulletin est très importante.

4.0 Considérations métrologiques

4.1 Article 7.1.5.1 de la norme S-E-01

4.1.1 L'article 7.1.5.1 de la norme S-E-01 vise à définir l'étendue maximale des conditions de fardeau à laquelle une console d'étalonnage certifiée peut être assujettie afin de garantir que l'étendue complète prévue des fardeaux du compteur est réellement évaluée. Cet article établit les fardeaux de tension à utiliser quand sont effectués, conformément à l'article 7 de la norme S-E-01, les essais métrologiques subséquents.

4.1.2 Les articles 7.1.5.1 a) (i), b)(i), c)(i) visent à inclure le fardeau de tension inductif le plus élevé et le fardeau de tension capacitif le plus élevé. En conséquence, pendant l'évaluation d'une console conformément à l'article 7.1.5.1, trois essais doivent être effectués : 1) le fardeau inductif le plus élevé; 2) le fardeau capacitif le plus élevé; 3) le fardeau le plus bas (qui pourrait être un fardeau zéro pour les compteurs polyphasés). Pour plus de détails, consultez ci-dessous la remarque en 4.2.3 a).

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : E-29 (rév. 1)	Page : 3 de 6
Document(s) : S-E-01, S-E-02 (article 5.2.4)	Date de diffusion : 2010-02-19	Entrée en vigueur : 2010-04-01
	Remplace : E-29	

4.1.3 Le fardeau qui cause l'erreur médiane des trois essais doit être utilisé comme fardeau d'essai général, s'il y a lieu, pour d'autres articles de la norme S-E-01, si la différence entre les trois est d'au plus 0,1 %.

4.2 Article 7.2 de la norme S-E-01

4.2.1 L'article 7.2 de la norme S-E-01 vise à évaluer la console afin de déterminer si elle est conforme aux critères visant à réduire au minimum le niveau d'incertitude des erreurs indiquées pour les compteurs soumis à l'essai, et ce, pour toute l'étendue des conditions de fardeau qui peuvent être appliquées par les compteurs qui doivent être vérifiés à l'aide de la console d'étalonnage.

4.2.2 Les critères énoncés à l'article 7.2.1 doivent être respectés pour que la console d'étalonnage, qui doit être certifiée, permette de vérifier tous les types de compteurs visés par la déclaration concernant l'usage prévu conformément à l'article 5.2.6 de la norme S-E-01. Compte tenu des renseignements généraux susmentionnés, MC tiendra compte des exigences de l'article 7.2.1 quand la différence entre les trois erreurs (déterminée conformément à l'article 7.1.5.1) dépasse les critères énoncés à l'article 7.2.1. Cela sera admissible uniquement dans les circonstances où la console d'étalonnage sera caractérisée pour l'étendue des fardeaux (types de compteurs) qui doivent être vérifiés à l'aide de la console d'étalonnage. Pour plus de détails, consultez la partie inférieure de la remarque à l'article 4.2.

4.2.3 Les conditions suivantes doivent être respectées pour que la console d'étalonnage, qui doit être certifiée, permette de vérifier tous les types de compteurs à l'aide d'une console d'étalonnage :

- a) Tous les fardeaux applicables à chaque type de compteur à vérifier avec la console d'étalonnage doivent être déterminés. Les fardeaux doivent être évalués conformément à l'article 7.1.5.1.

NOTA : MC recommande fortement que les propriétaires de consoles d'étalonnage effectuent l'évaluation des fardeaux (conformément à l'article 7.1.5.1 de la norme S-E-01) pour chaque type de compteur électronique, ainsi que pour chaque type de compteur électromécanique équipé d'un émetteur RF qui doit être vérifié avec la console. Une telle évaluation donnerait lieu à une évaluation complète des types de compteurs qui pourraient potentiellement transmettre les effets de fardeau à l'origine de la non-conformité de la console. Les méthodes d'essai définies à l'article 7.1.5.1 sont relativement courtes et permettront d'obtenir l'information nécessaire avec des ressources minimales. L'avantage supplémentaire de cette approche est que l'effet des fardeaux évalués étant connu, les propriétaires de console n'auront pas à faire de recherche pour trouver les fardeaux des compteurs. Cette information peut être utile dans l'évaluation des actions correctives conformément à l'article 7.0 ci-dessous, et dans la détermination des mises à niveau ou des modifications nécessaires de la console. Plus tard, les propriétaires de compteurs pourront regrouper les types de compteur ayant des effets de fardeau semblables.

- b) Tous les fardeaux (types de compteurs) entraînant des erreurs d'au plus 0,1 % (étendue de l'erreur) d'écart, ont satisfait au critère énoncé à l'article 7.2.1 et peuvent donc être inclus dans la déclaration concernant l'usage prévu de la console d'étalonnage à la suite des essais exigés à l'article 7.8.2.6 de la norme S-E-01.

- c) Le propriétaire de la console doit dresser une liste des fardeaux (type de compteur) pour lesquels la console d'étalonnage est certifiée aux fins de vérification.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : E-29 (rév. 1)	Page : 4 de 6
Document(s) : S-E-01, S-E-02 (article 5.2.4)	Date de diffusion : 2010-02-19	Entrée en vigueur : 2010-04-01
	Remplace : E-29	

4.2.4 Les erreurs des consoles d'étalonnage, à tous les points d'essai et peu importe le fardeau, ne doivent pas dépasser la tolérance applicable établie à l'article 7.8.

4.2.5 La totalité des paramètres, des restrictions ou des contraintes concernant l'utilisation des fardeaux de compteurs, aux fins de la certification de la console d'étalonnage, doit être consignée dans la section « Remarques » du certificat de la console d'étalonnage.

Exemple : Cette console n'est pas certifiée pour la vérification, la revérification ou l'échantillonnage de conformité d'aucun compteur d'électricité électronique, ou de tout compteur qui est équipé des dispositifs de transmission RF, à l'exception de :

- 1) Compteur ABC
- 2) Compteur DEF équipé d'un lecteur automatique de compteur (LAC) XYZ

4.3 Exemple

Erreur du compteur W (causée par l'effet de fardeau) = - 0,01 %
 Erreur du compteur X (causée par l'effet de fardeau) = - 0,08 %
 Erreur du compteur Y (causée par l'effet de fardeau) = - 0,10 %
 Erreur du compteur Z (causée par l'effet de fardeau) = + 0,09 %

Dans cet exemple, les compteurs W, X et Y sont conformes aux exigences énoncées en 7.2 de la norme S-E-01 et, conformément à l'article 7.1.5.1, parmi ces trois compteurs, celui qui a causé l'erreur médiane sur la console doit être utilisé comme fardeau d'essai pour toutes les exigences métrologiques subséquentes de la norme S-E-01. De plus, le compteur Z ne peut pas être vérifié sur cette console étant donné que l'erreur causée par son fardeau (en rapport avec les compteurs W, X et Y) excède la tolérance prescrite en 7.2.1 de la norme S-E-01. En vertu de l'article 7.8.2 de la norme S-E-01, toutes les erreurs d'étalonnage de la console doivent être déterminées une fois avec le fardeau transmis par le compteur W, X ou Y (celui qui a causé l'erreur médiane de la console), comme fardeau d'essai.

Il faudrait dresser une liste pour identifier les types de compteurs W, X et Y qui sont conformes à une étendue de fardeau. Cela faciliterait la sélection des points d'essai pertinents (pour les compteurs appartenant à cette étendue de fardeau), qui sont exigés en vertu de l'article 7.8 durant la certification de la console. Cette façon de faire fournira aux vérificateurs de compteurs les corrections d'erreurs appropriées à appliquer lorsqu'ils vérifient les divers types de compteurs.

5.0 Mise en œuvre

5.1 Les critères énoncés dans le présent bulletin s'appliquent depuis le 2007-12-13 à toutes les consoles d'étalonnage des compteurs d'électricité qui nécessitent une certification en vertu de la norme S-E-01.

5.2 Les critères de l'article 4.0 du présent bulletin s'appliquent depuis le 1^{er} avril 2008 à toutes les consoles d'étalonnage de compteurs d'électricité qui nécessitent une recertification (y compris les certificats prolongés annuels), en vertu de la norme S-E-01.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : E-29 (rév. 1)	Page : 5 de 6
Document(s) : S-E-01, S-E-02 (article 5.2.4)	Date de diffusion : 2010-02-19	Entrée en vigueur : 2010-04-01
Remplace : E-29		

5.3 Toutes les extensions du domaine d'application ou d'usage prévu des consoles d'étalonnage (types de compteurs additionnels qui peuvent être vérifiés par la console) doivent être évaluées pour déterminer si elles incluent les types de compteurs dont les caractéristiques de fardeau pourraient causer la non-conformité de la console à l'article 7.2 de la norme S-E-01. Lorsque l'extension de l'usage prévu inclut de tels types de compteurs, les consoles d'étalonnage doivent être évaluées conformément aux exigences métrologiques énoncées dans le présent bulletin.

6.0 Facteurs influant sur les effets du fardeau

MC a entrepris une étude pour déterminer si les effets du fardeau capacitif sont limités aux types de compteurs et aux types de consoles d'étalonnage qui, lorsqu'ils sont utilisés ensemble, peuvent entraîner une non-conformité à l'article 7.2 de la norme S-E-01. L'étude a démontré qu'il y a un certain nombre de types de compteurs et de consoles d'étalonnage qui, lorsqu'ils sont utilisés ensemble, peuvent entraîner une non-conformité aux exigences précisées en ce qui concerne l'effet de fardeau.

Les facteurs suivants peuvent entraîner des erreurs, causées par l'effet du fardeau, qui dépassent la marge de tolérance prescrite.

- 1) Conception du compteur - certains types de compteurs (particulièrement les compteurs électroniques), présentent des caractéristiques de fardeau capacitif qui peuvent imposer un fardeau important à une console d'étalonnage dans la direction opposée, de manière telle que la répartition de l'erreur et de celle du type de compteur qui a des caractéristiques de fardeau inductif, dépasse la marge de tolérance prescrite.
- 2) Lecteur automatique de compteur (LAC) (particulièrement les émetteurs par radiofréquence) - certains types d'appareils comportant des émetteurs RF intégrés ou auxiliaires présentaient des caractéristiques de fardeau capacitif importantes.
- 3) Conception et utilisation de la console d'étalonnage - certaines consoles d'étalonnage ont été fabriquées avec des composants conçus spécialement pour compenser les effets de fardeau des types de compteurs capacitifs ou des types de compteurs inductifs, mais pas les deux. Cette situation augmente la probabilité que la répartition de l'erreur entre les deux types de compteurs dépasse la marge de tolérance prescrite. D'autres facteurs qui pourraient contribuer aux erreurs des consoles d'étalonnage incluent la conception et l'utilisation de composants comme l'alimentation, les transformateurs de courant et les transformateurs de tension.

7.0 Actions correctives examinées - Conformité à l'article 7.2.1 de la norme S-E-01

- 1) Des fabricants de consoles et des entreprises de réparation et d'entretien ont déterminé diverses améliorations qui permettraient à certaines consoles d'étalonnage d'être conformes aux exigences prescrites dans une plus grande étendue de conditions de fardeau. MC recommande que les propriétaires de consoles d'étalonnage communiquent avec ces entreprises afin qu'elles s'assurent que les consoles non-conformes deviennent conformes aux exigences prescrites.
- 2) Les propriétaires de consoles peuvent souhaiter que certaines consoles soient utilisées avec certains types de compteurs au lieu que toutes les consoles puissent être utilisées avec tous les types de compteurs. Par exemple, la console n° 1111 peut respecter la marge de tolérance pour les effets de fardeau des compteurs W, X et Y, tandis que la console n° 2222 peut respecter la marge de tolérance pour les effets de fardeau des compteurs Z et ZZ.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : E-29 (rév. 1)	Page : 6 de 6
Document(s) : S-E-01, S-E-02 (article 5.2.4)	Date de diffusion : 2010-02-19	Entrée en vigueur : 2010-04-01
	Remplace : E-29	

8.0 Révision

La présente révision visait à :

- a) modifier les articles de la norme S-E-01 auxquels fait référence le présent bulletin compte tenu des changements structuraux qui ont été apportés à cette norme;
- b) exiger l'utilisation du fardeau qui cause l'erreur médiane (par opposition à l'erreur la plus élevée) pour étalonner les consoles maintenant qu'il y a trois essais (4.1.3 et 4.3);
- c) modifier l'article 5.0 pour supprimer les exigences relatives à la mise en oeuvre qui a déjà eu lieu.

9.0 Renseignements additionnels

Pour plus d'information concernant le présent bulletin, veuillez communiquer avec l'agent principal de programme responsable de la mesure de l'électricité ou visiter notre site Web à l'adresse <http://mc.ic.gc.ca>.



Alan Johnston
Président
Mesures Canada



Bulletin

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : E-30 (rév. 2)	Page : 1 de 5
Document(s) : Norme en électricité LMB-EG-07; Normes et normes provisoires en électricité; Bulletins E-20; E-24; GEN-25 et GEN-31	Date de diffusion : 2009-02-19	Entrée en vigueur : 2009-02-19
	Remplace : E-30 (rév.1)	

Décisions et interprétations liées à la norme LMB-EG-07

1.0 Portée

Le présent bulletin vise tous les compteurs d'électricité soumis pour approbation conformément à la norme LMB-EG-07 (Caractéristiques pour l'approbation des types de compteurs d'électricité, transformateurs de mesure et appareils auxiliaires).

2.0 Contexte

Ces dernières années, Mesures Canada (MC) a rendu diverses décisions et interprétations ayant trait à la norme LMB-EG-07. Le présent bulletin vise à consolider et à communiquer ces décisions afin d'informer les employés de Mesures Canada et les intervenants en électricité.

3.0 Décisions

3.1 Remise à zéro des compteurs de puissance appelée maximale (de pointe) - (voir les sections 7 et 15 de la norme LMB-EG-07)

3.1.1 Un compteur équipé d'un enregistreur, d'un indicateur ou d'un afficheur de puissance appelée maximale affecté en propre doit également être doté d'un mécanisme de remise à zéro. La remise à zéro peut s'effectuer au moyen d'un dispositif intégré ou éloigné. La remise à zéro fera l'objet d'un examen durant l'évaluation de l'approbation pour déterminer si elle est conforme aux exigences techniques établies pour le mécanisme de remise à zéro et pour déterminer si l'activation de la remise à zéro a des répercussions sur les caractéristiques métrologiques du compteur.

3.1.2 Un compteur de puissance appelée non équipé d'un enregistreur, d'un indicateur ou d'un afficheur de puissance appelée maximale affecté en propre doit recalculer automatiquement la valeur de la puissance appelée indiquée ou mesurée à la fin de l'intervalle précédent d'intégration de la puissance appelée ou à la fin du temps de réponse.

3.2 Mesurage à intervalle d'intégration/profil de charge - (se rapporte à la section 13 de la norme LMB-EG-07)

3.2.1 MC ne possède pas à l'heure actuelle de norme relative à l'approbation des fonctions de mesurage à intervalle d'intégration ou à profil de charge qui englobe des secteurs autres que les domaines de mesure traditionnels de l'électricité, soit la mesure de la puissance appelée et les générateurs et enregistreurs d'impulsions utilisés pour transmettre les mesures d'énergie ou de puissance appelée à un endroit éloigné. On s'attend à ce que des normes pertinentes soient établies à la suite de recommandations élaborées par le Groupe de travail mixte de MC - industrie de l'électricité sur l'établissement d'unités de mesure légales à l'extérieur d'un compteur approuvé.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : E-30 (rév. 2)	Page : 2 de 5
Document(s) : Norme en électricité LMB-EG-07; Normes et normes provisoires en électricité; Bulletins E-20; E-24; GEN-25 et GEN-31	Date de diffusion : 2009-02-19	Entrée en vigueur : 2009-02-19
	Remplace : E-30 (rév.1)	

3.3 Appareils et systèmes de télémesurage - Lecteurs automatiques de compteur (LAC) - (se rapporte à la section 13 de la norme LMB-EG-07)

3.3.1 Les enregistreurs et générateurs de télémesurage à base d'impulsions sont maintenant clairement définis par la norme LMB-EG-07, et des essais de performance applicables sont établis.

3.3.2 MC n'approuve pas les appareils de lecture automatique des compteurs (LAC) modifiés (c.-à-d. sous le verre avec un accès restreint par un sceau) en rattrapage comme tels. Le LAC, en tant qu'élément du compteur, doit être évalué pour s'assurer qu'il fonctionne et ne gêne pas le fonctionnement de l'ensemble du compteur ni n'a aucune incidence sur ce dernier. Aucun contrôle de rendement du LAC lui-même n'est requis. Le LAC doit être identifié dans l'avis d'approbation (AA) du compteur hôte.

3.3.3 MC n'approuve pas de LAC libres autres que les LAC à impulsions qui fonctionnent à l'extérieur de tout compteur hôte et reçoivent des données via les fonctions de télécommunications électroniques (RS-232, onde porteuse sur ligne de transport, RF, etc.) du compteur hôte. Le but de ces appareils est de retransmettre simplement les unités de mesures légales (UML) établies par le compteur hôte. Aucune approbation pour ce LAC n'est requise, car ces appareils ne constituent pas de « compteur » selon la définition de la législation.

3.3.4 À l'heure actuelle, MC exige l'approbation des appareils LAC qui fonctionnent à l'extérieur de tout compteur hôte et qui modifient ou créent des UML, car ce type d'appareils constitue un « compteur » selon la définition de la législation. Dans la plupart des cas, à l'heure actuelle, ces appareils fonctionnent à base d'impulsions, et des exigences de rendement aux fins de l'approbation sont établies par la norme LMB-EG-07. L'AA de ces appareils n'aura pas besoin de faire mention des compteurs hôtes, puisque les appareils fonctionnent à l'extérieur du compteur hôte et sont conçus pour se connecter à ce compteur hôte d'une façon qui n'a aucune incidence sur le modèle approuvé du compteur hôte.

3.3.5 Le bulletin GEN-26 établit les politiques ayant trait à la modification des compteurs approuvés. Avant l'émission du bulletin GEN-26, MC a autorisé certains appareils LAC qui étaient construits à même un compteur hôte. Les politiques du bulletin GEN-26 impliquent effectivement que les modifications d'approbations existantes pour tout LAC (accordées avant l'émission du bulletin GEN-26) ne seront pas autorisées par MC. Lorsque le fabricant du LAC apporte une modification, MC informera le fabricant des politiques du bulletin GEN-26 selon lesquelles un tel LAC (à titre d'élément de compteur) doit être évalué en tant que partie du modèle du compteur hôte, de sorte que la demande d'approbation (révision) doit être soumise par le ou les fabricants du ou des compteurs auxquels le LAC est destiné. Quant aux modifications aux approbations de LAC existantes que MC juge non pertinentes, l'agence peut émettre une lettre d'acceptation de modification (LAM) en vertu de l'AA du compteur hôte qui identifie le LAC qui peut être utilisé comme élément de ce compteur hôte.

3.4 Afficheur du compteur - (se rapporte à la section 3.2 de la norme LMB-EG-07)

Tous les compteurs approuvés doivent avoir quelque forme d'indicateur/afficheur qui fait l'objet de l'approbation. L'indicateur peut se trouver à l'extérieur ou être un accessoire du corps principal du compteur (connecté au moyen de fils, par RF, etc.). Il est prévu, sans être prescrit explicitement, que l'indicateur/afficheur sera situé à l'emplacement du compteur.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : E-30 (rév. 2)	Page : 3 de 5
Document(s) : Norme en électricité LMB-EG-07; Normes et normes provisoires en électricité; Bulletins E-20; E-24; GEN-25 et GEN-31	Date de diffusion : 2009-02-19	Entrée en vigueur : 2009-02-19
	Remplace : E-30 (rév.1)	

3.5 Enregistreurs à tarifs multiples - (se rapporte à la section 3.2 de la norme LMB-EG-07)

La politique ayant trait à l'approbation de compteurs contenant des enregistreurs à tarifs multiples est décrite dans la section 5.0 du bulletin GEN-31. Conformément aux modalités d'application de cette politique chaque enregistreur à tarifs multiples particulier qui est intégré à un compteur et destiné au mesurage aux fins de facturation doit être évalué aux fins de l'approbation du compteur. Mesures Canada n'évaluera pas l'exactitude du mécanisme de commutation utilisé pour changer l'enregistrement de la mesure d'énergie d'un afficheur de données à un autre.

3.6 Annonceur, afficheurs et enregistreurs de mesurage net - (voir l'article 3-2 de la norme LMB-EG-07 et l'article 5.2 de la norme S-E-05)

3.6.1 Un compteur qui effectue seulement le mesurage net (c'est-à-dire le résultat de l'accumulation d'énergie directe moins l'accumulation d'énergie inverse) ne requiert pas d'enregistreurs distincts pour l'énergie reçue et livrée. Lorsque l'énergie est distribuée en mode inverse, elle est enregistrée et affichée au moyen de l'annonceur d'énergie inverse. Lorsque l'énergie est distribuée en mode direct (normal), elle est simplement enregistrée et affichée normalement. L'examineur d'approbation peut faire preuve de souplesse à l'endroit du type d'annonceur utilisé pour indiquer que de l'énergie est reçue sur le réseau de distribution d'électricité. Le type d'annonceur utilisé par le compteur sera précisé dans l'avis d'approbation.

3.6.2 L'esprit des normes visant l'identification des enregistreurs/afficheurs est que ces derniers doivent indiquer la quantité précise d'électricité visant à être enregistrée/affichée. Dans le cas d'un compteur net, les normes exigent que, lorsque l'afficheur indique des Wh négatif, une étiquette doit les distinguer des Wh positif et des varh négatif etc. L'examineur d'approbation doit faire preuve d'une certaine souplesse pour ce qui est de l'aspect de l'étiquette pourvu que l'avis d'approbation indique comment sont représentées la quantité et la direction sur l'étiquette.

4.0 Modifications consolidées de la norme LMB-EG-07 de MC (apportées avant la date de publication du présent bulletin)

4.1 Les articles suivants de la norme LMB-EG-07 ayant trait aux exigences relatives aux « barrettes d'essai » ont été annulés antérieurement. (Voir S-E-06).

- 1) 4-3.2
- 2) 7-3.3
- 3) 15-3.1

4.2 L'article suivant de la norme LMB-EG-07 ayant trait aux exigences relatives aux « compteurs à tarifs multiples » a été annulé antérieurement par la norme provisoire PS-E-12.

- 1) 3-2.7.7

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : E-30 (rév. 2)	Page : 4 de 5
Document(s) : Norme en électricité LMB-EG-07; Normes et normes provisoires en électricité; Bulletins E-20; E-24; GEN-25 et GEN-31	Date de diffusion : 2009-02-19	Entrée en vigueur : 2009-02-19
	Remplace : E-30 (rév.1)	

4.3 L'article suivant de la norme LMB-EG-07 ayant trait aux exigences relatives à l'« organe d'arrêt de marche arrière » a été annulé antérieurement par note de service de l'agence, émise par la direction, en date du 1992-10-27.

1) 12-2.1

4.4 Les exigences d'approbation relatives au « mode d'essai » ont été spécifiées dans l'article 5.6.2 de la norme S-E-06 de MC.

4.5 Les exigences d'approbation relatives aux transformateurs de courant électroniques ont été spécifiées dans la norme provisoire PS-E-13 de MC.

4.6 Les exigences d'approbation relatives aux transformateurs de tension électroniques ont été spécifiées dans la norme provisoire PS-E-16 de MC.

4.7 Les exigences d'approbation relatives au « mesurage net » ont été spécifiées dans la norme provisoire S-E-05 de MC.

4.8 Les exigences d'approbation relatives aux « compteurs à prépaiement » ont été spécifiées dans la norme provisoire PS-EG-01 de MC.

4.9 Les critères d'approbation ayant trait à l'évaluation des unités de mesure et des fonctions ont été spécifiés au paragraphe 5.3 du bulletin GEN-25 de MC.

4.10 Les critères d'approbation ayant trait aux dispositions d'essai des compteurs électroniques sont spécifiés dans l'article 5.6.1 de la norme S-E-06 de MC.

4.11 Les politiques d'approbation ayant trait aux « compteurs à 2 ½ éléments » sont spécifiées à la section 4.0 du bulletin E-24 de MC.

4.12 Les prescriptions ayant trait à l'approbation des transformateurs de mesure (TM) - de type classique (non électronique) - ont été établies dans la norme S-E-07 de MC. Cette norme remplace les exigences établies à l'art. 14 de la norme LMB-EG-07. Dès l'entrée en vigueur de la norme S-E-07, l'art. 14 de la norme LMB-EG-07 ne s'appliquera plus à l'approbation des TM et il sera révoqué.

4.13 Les prescriptions portant sur les dispositions relatives au scellage physique des compteurs électriques et des compteurs à gaz ont été établies dans la Norme de Mesures Canada S-EG-02. Cette Norme s'ajoute aux exigences déjà établies à la section 3-2 de la Norme LMB-EG-07.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Bulletin : E-30 (rév. 2)	Page : 5 de 5
Document(s) : Norme en électricité LMB-EG-07; Normes et normes provisoires en électricité; Bulletins E-20; E-24; GEN-25 et GEN-31	Date de diffusion : 2009-02-19	Entrée en vigueur : 2009-02-19
	Remplace : E-30 (rév.1)	

5.0 Entrée en vigueur

Le présent bulletin entre en vigueur immédiatement, car il ne fait que regrouper et communiquer les décisions et interprétations déjà établies et n'établit aucune nouvelle interprétation ou décision.

6.0 Révision

La présente révision a pour but d'apporter de légères modifications d'ordre administratif aux articles 4.1, 4.4 et 4.10 ci-dessus.

La première révision a pour but d'inclure les décisions et les interprétations en matière de politique qui sont liées à la norme LMB-EG-07, comme il est précisé dans les articles 4.12 et 4.13 ci-dessus.

7.0 Renseignements additionnels

Pour plus d'informations au sujet du présent bulletin, veuillez communiquer avec l'agent de programme principal responsable de la mesure de l'électricité ou visiter notre site Web à l'adresse <http://mc.ic.gc.ca>.



Mike Abraham
 Agent de programme principal, Électricité
 Direction du développement des programmes

P-E-01



Measurement
Canada

Mesures
Canada

An Agency of
Industry Canada

Un organisme
d'Industrie Canada

Table des matières

Procédures

	TITRE	DATE
P-E-01 (rév. 3)	Procédure d'étalonnage et de certification des consoles d'étalonnage d'électricité en vertu des exigences de S-E-01 (rév. 3)	2008-06-13
P-E-04	Procédures génériques pour effectuer des vérifications d'installation de systèmes de mesurage à clients multiples	2008-06-27
P-E-05	Procédure de production et d'émission d'un certificat d'étalonnage pour les appareils de mesure utilisés pour la vérification et la revérification de transformateurs de mesures électronique	2007-04-30



Measurement
Canada

Mesures
Canada

Procédures

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Procédure : P-E-04	Page: i de ii
Document(s) : S-E-04	Date de distribution : 2008-06-27	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-27
	Remplace :	

Procédures génériques pour effectuer des vérifications d'installation de systèmes de mesurage à clients multiples



Measurement
Canada

Mesures
Canada

Procédures

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : i de iv
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

**Procédure d'étalonnage et de certification des consoles d'étalonnage d'électricité
en vertu des exigences de S-E-01 (rév. 3)**

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : ii de iv
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

P-E-01 (révision 3) Résumé des modifications	
Article	Description de la modification
5	Les numéros ou lettres des articles sont modifiés en raison des modifications apportées à l'article 5 de la norme S-E-01.
5	Les références enlevées à 5,2 (d)(i) jusqu'à (xviii) et a reformulé pour adresser ces enlèvements.
6	Les numéros ou lettres des articles sont modifiés en raison des modifications apportées à l'article 6 de la norme S-E-01.
6	Les références enlevées à 5,2 (d)(i) jusqu'à (xviii) et a reformulé pour adresser ces enlèvements.
7	Les numéros ou lettres des articles sont modifiés en raison des modifications apportées à l'article 7 de la norme S-E-01.
7	Les références enlevées à 5,2 (d)(i) jusqu'à (xviii) et a reformulé pour adresser ces enlèvements.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : iii de iv
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-09	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-09
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Table des matières

1.0	Domaine d'application	1
1.1	Généralités	1
2.0	Bibliographie	1
3.0	Définitions	2
4.0	Sécurité	4
4.1	Domaine d'application	4
4.2	Exigences	4
4.3	Dangers	5
4.4	Procédures de fonctionnement sécuritaire	5
5.0	Procédures d'évaluation des exigences administratives	7
5.1	Rôles et responsabilités	7
5.2	Procédures d'évaluation du marquage et de la documentation	13
5.2.1	Plaque signalétique	13
5.2.2	Registre ou dossier	13
5.2.3	Manuels et schémas d'utilisation	14
5.2.4	Marquage de la console d'étalonnage	14
6.0	Procédures d'évaluation des exigences techniques	15
6.1	Procédures d'évaluation des exigences d'utilisation	15
6.1.1	Vérification de l'exactitude	15
6.2	Procédures d'évaluation des exigences des conditions ambiantes	16
6.2.1	Température	16
6.3	Procédures d'évaluation des exigences mécaniques	16

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : iv de iv
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-09	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-09
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

6.3.1	Indication de mise sous tension	16
6.3.2	Protection des circuits	17
6.3.3	Mise à la terre	18
6.3.4	Isolement	21
6.3.5	Montage des compteurs	25
6.3.6	Mode de fonctionnement	27
6.3.7	Éléments individuels	29
6.4	Procédures d'évaluation des exigences électriques	31
6.4.1	Interrupteur d'essai de glissement	31
6.4.2	Tensions et courants d'essai maximaux	33
6.4.3	Instruments de mesure indicateurs	34
6.4.4	Précision et capacité de répétition des consoles d'étalonnage	43
6.4.5	Compteurs d'énergie et de puissance, de référence, des consoles d'étalonnage	45
6.4.6	Circuits de commande des compteurs d'énergie et de puissance	46
6.4.7	Calculs statistiques	47
7.0	Procédures d'évaluation des exigences métrologiques	49
7.1	Procédures générales d'évaluation des exigences métrologiques	49
7.1.1	Installation générale d'essai	49
7.1.2	Procédure de base des essais d'exactitude	59
7.1.3	Durée minimale des essais d'exactitude	72
7.1.4	Positions d'essai, charges d'essai et charges de fardeau	73
7.2	Effets de la charge de fardeau	77
7.3	Sensibilité au nombre de compteurs en essai	78
7.4	Variations entre positions	80
7.5	Distorsion	81
7.6	Procédure des essais de régulation	85
7.7	Effets de la commutation du courant	89
7.8	Étalonnage des consoles	92
7.9	Procédure à suivre pour établir les erreurs des consoles à compteurs de référence interchangeables	94
7.10	Compteurs et générateurs d'impulsions	95
7.11	Procédure d'essai relative aux plages d'erreurs	97



Procédures

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 1 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Procédure d'étalonnage et de certification des consoles d'étalonnage d'électricité en vertu des exigences de S-E-01 (rév. 3)

1.0 Domaine d'application

Le présent document sert de toile de fond à la certification des consoles d'étalonnage qui doivent répondre aux exigences de la norme S-E-01. Il contient les descriptions et les explications ainsi que les procédures d'essai relatives à ces exigences. Les feuilles de travail relatives aux procédures et exigences d'essai sont annexées au présent document.

1.1 Généralités

La norme S-E-01 concerne la certification, l'étalonnage et l'utilisation des consoles d'étalonnage des compteurs d'électricité. Les procédures décrites dans les pages qui suivent portent sur les essais à effectuer lorsqu'on veut vérifier si une console d'étalonnage est conforme aux exigences S-E-01.

La présentation des procédures correspond à la structure et au format de la norme. Les articles 5.0 à 7.0 du présent document correspondent aux articles 5.0 à 7.0 de la norme. Des feuilles de travail correspondent à chaque procédure et elles sont annexées au présent document.

2.0 Bibliographie

- 1) Code canadien du travail, partie II (Développement des ressources humaines Canada, mars 1994).
- 2) La norme CAN/CSA-C22.2 No.231 Serie-M89, intitulée «Norme de sécurité relative aux appareils électriques et électroniques de mesure et d'essai».
- 3) L'ouvrage intitulé Handbook for Electricity Metering, Ninth edition, 1992, Edison Electric Institute.
- 4) Plans d'échantillonnage statistique pour la vérification et la revérification des compteurs d'électricité et de gaz (LMB-EG-04, articles 3.0 et 4.0, Consommation et Affaires commerciales Canada, Direction de la métrologie légale, 1986).
- 5) Norme d'étalonnage, de certification et d'utilisation des consoles d'étalonnage d'électricité (S-E-01, Mesures Canada, le 8 juillet 1997).
- 6) *Loi sur l'inspection de l'électricité et du gaz*, 1980-81-82-83, chap. 87, art. 1.
- 7) *Règlements sur l'inspection de l'électricité et du gaz*. SOR/86-131.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 2 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

8) Workplace Health and Safety Agency's Resource Module; Electrical Hazards (Développement des ressources humaines Canada).

9) Normes sur l'approbation des types de compteurs d'électricité, transformateurs de mesure et de dispositifs auxiliaires (Consommation et Affaires commerciales Canada, Direction de la métrologie légale, 1986).

10) IEEE Standard Dictionary of Electronic Terms, 1977, The Institute of Electrical and Electronic Engineers Inc.

3.0 Définitions

Charge de fardeau

Charge, habituellement exprimée en VA, exercée sur les secondaires des transformateurs par les bobines (fardeaux) des compteurs, les conducteurs et les autres dispositifs auxquels ils sont connectés, en un point d'essai et à un facteur de puissance déterminé.

Étalonnage

Comparaison entre les lectures relevées sur deux instruments, dispositifs de mesure ou étalons de mesure dont l'un est d'exactitude connue.

Console d'étalonnage

Appareil de mesure d'électricité utilisé pour la vérification initiale et/ou subséquente des compteurs d'énergie et/ou de puissance monophasée et/ou polyphasée.

Distorsion

Changement indésirable de la forme d'onde fondamentale qui résulte en une forme d'onde non sinusoïdale.

Compteur de puissance électromécanique

Compteur d'électricité qui mesure la puissance au moyen d'un élément thermique ou d'un mécanisme entraîné par un disque tournant électromécanique mesurant l'énergie.

Compteur de puissance électronique

Compteur d'électricité qui mesure la puissance en utilisant la technique des semiconducteurs, comme l'échantillonnage numérique ou le multiplexage par répartition dans le temps (TDM).

Tension flottante

Tension qu'il n'est pas possible de mesurer avec un voltmètre à basse impédance d'entrée (c.-à-d. 20 000 ohms ou moins), qui est habituellement du type voltmètre à cadre mobile.

Console entièrement automatique

Console capable de régler et de rétablir toutes les charges sans l'intervention directe de l'opérateur (p. ex. la console RFL).

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 3 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Terre

Liaison électrique entre un circuit ou un équipement électrique et la terre.

Compteur de puissance hybride

Compteur d'électricité servant à calculer la puissance et d'autres quantités électriques par des moyens électroniques, en se basant sur les impulsions engendrées par la rotation d'un disque électromécanique.

Impédance

Ensemble des effets qui s'opposent au passage du courant dans un circuit à c.a. L'impédance est égale soit à la résistance, soit à la somme de la résistance et de la réactance.

Conditionneur de ligne

Dispositif utilisé pour réduire au minimum la distorsion de la tension et/ou de l'intensité du courant à l'entrée de la console d'étalonnage.

Sous tension

Dont le potentiel est différent de celui de la terre ou de toute autre borne et/ou qui est alimenté en courant.

Console manuelle : Console qui requiert l'intervention de l'opérateur pour le réglage ou le rétablissement des charges.

Compteur de puissance thermique à redresseur

Compteur d'électricité servant à mesurer la puissance au moyen d'un élément thermique et d'un circuit redresseur.

Compteur de référence

Instrument de mesure utilisé pour déterminer l'erreur d'un compteur/dispositif en cours de vérification sur une console d'étalonnage. Il peut être autonome ou comprendre un indicateur relié à un dispositif de mesure.

Régulateur

Dispositif qui corrige l'écart d'une quantité électrique par rapport au point de consigne (valeur désirée) et qui maintient cette quantité sans que celle-ci en dévie.

Essai série/parallèle

Méthode d'essai des compteurs d'électricité dans laquelle une tension est appliquée en parallèle, à toutes les bobines de tension du compteur à partir d'une seule source de tension de la console d'échantillonnage. Le courant, fourni par une seule source de courant de la console d'étalonnage, est appliqué en série à toutes les bobines de courant du compteur.

Compteur autonome

Compteur raccordé directement dans un service électrique, sans qu'on ne doive utiliser de dispositifs extérieurs intermédiaires comme les transformateurs ou les shunts.

Console semi-automatique

Console qui permet de régler et de rétablir les charges qui ont été établies une première fois par l'opérateur (p. ex. la console Multi-Amp).

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 4 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Nombre de chiffres significatifs

Nombre de chiffres commençant par le premier chiffre différent de zéro avant la virgule ou par le premier chiffre après la virgule si aucun chiffre différent de zéro ne précède la virgule, et se terminant par le dernier chiffre après la virgule.

Norme

Norme d'étalonnage, de certification et d'utilisation des consoles de mesurage d'électricité (S-E-01).

Étalon de mesure

Appareil de mesure certifié, dont les erreurs peuvent être reliées aux étalons du Conseil national de recherche du Canada et qui sert à étalonner une console d'étalonnage.

Charge d'essai

Produit de la tension d'essai appliquée, multipliée par l'intensité du courant appliqué.

Compteur type transformateur

Compteur conçu pour être utilisé avec des transformateurs de mesurage.

4.0 Sécurité

4.1 Domaine d'application

Le présent article décrit brièvement les dangers auxquels on s'expose et les exigences de sécurité à respecter lorsqu'on effectue l'étalonnage des consoles de mesure d'électricité en vue de leur certification de conformité à la norme.

4.2 Exigences

L'inspecteur doit être qualifié pour effectuer les essais et utiliser les consoles d'étalonnage conformément à la norme. Un inspecteur est jugé qualifié s'il possède une connaissance et une expérience suffisantes des différents types de consoles d'étalonnage et s'il connaît suffisamment la théorie de l'électricité pour remplir correctement cette fonction en toute sécurité.

L'inspecteur qualifié doit être au courant des documents suivants portant sur la sécurité :

- 1) Le Code canadien du travail, partie II.
- 2) Le règlement sur la sécurité et la santé au travail contenu dans la partie II du Code canadien du travail.
- 3) Le Règlement sur les comités de sécurité et de santé et leurs représentants.
- 4) Les manuels du Conseil du Trésor qui comprennent les ententes du Conseil national mixte afférentes à la santé et à la sécurité (Manuel de gestion du personnel, vol. 12).
- 5) Les politiques du ministère.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 5 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

6) Les politiques de sécurité relatives à l'inspection de la console d'étalonnage, qui comprennent les politiques des comités de sécurité et de santé provinciaux et municipaux.

7) Le système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).

4.3 Dangers

1) Le choc électrique est le plus grand danger auquel on s'expose lorsqu'on utilise des consoles d'étalonnage. Les tensions et les courants nominaux auxquels on soumet les consoles d'étalonnage peuvent atteindre respectivement 600 volts et 200 ampères, et ces valeurs risquent d'être dépassées si on n'utilise pas correctement les consoles d'essai.

Un courant d'une intensité de 1 à 8 mA peut causer à l'être humain une sensation de choc électrique. Si l'intensité du courant dépasse 8 mA, le choc devient douloureux et le risque de décès est plus élevé.

La résistance du corps humain est d'environ 100 000 ohms d'une main à l'autre. Si les mains sont humides ou moites de transpiration, la résistance du corps tombe à 37 000 ohms.

NOTA : ces valeurs sont tirées du module de l'Agence pour la santé et la sécurité intitulé : Electrical Hazards.

2) Si on n'utilise pas une console d'étalonnage en suivant les instructions du fabricant et en respectant les limites qu'il a fixées, on risque de causer un incendie ou une explosion.

Les inspecteurs doivent connaître et respecter les instructions d'utilisation de tous les types de consoles. Par exemple, le simple fait de mettre hors circuit certaines consoles d'étalonnage constitue une pratique dangereuse. Si on ne met pas hors circuit les différents interrupteurs dans l'ordre voulu, la console subira des dommages qui peuvent entraîner un feu ou une explosion.

Si on dépasse les limites de la console, les transformateurs, le câblage et les connexions brûleront, ce qui provoquera un incendie. Si un compteur ou un fardeau sont mal connectés, ou si les valeurs nominales de la tension ou du courant sont dépassées, cela risque de provoquer une explosion ou un incendie.

4.4 Procédures de fonctionnement sécuritaire

1) Les consoles d'étalonnage fonctionnent généralement à des tensions qui peuvent atteindre 600 volts, et à des courants qui peuvent atteindre 200 ampères. L'inspecteur qui vérifie la console d'étalonnage en vue de sa certification doit respecter toutes les procédures et tous les règlements canadiens de sécurité et de santé au travail, les pratiques et politiques de sécurité de Mesures Canada et les pratiques et politiques de sécurité de l'endroit où ont lieu les essais.

2) Si l'inspecteur est incapable d'éliminer la source de danger, il ne faut pas entreprendre d'essai sans avoir revêtu l'équipement de protection individuel approprié - souliers ou bottes de sécurité, lunettes de protection, vêtements protecteurs, gants isolants en caoutchouc ou en cuir - et il faut utiliser les outils et l'équipement isolants adéquats.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 6 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

3) Avant d'établir ou de changer des connexions, il faut s'assurer que la console d'étalonnage n'est pas sous tension. Lorsqu'on établit des connexions, il faut veiller à ce qu'elles soient serrées. Les câbles doivent être d'un calibre approprié, et isolés de manière à pouvoir supporter la tension maximale et/ou le courant maximale auquel ils seront soumis. Ils doivent avoir une longueur minimale permettant de connecter les appareils de mesure.

4) Le lieu de travail doit être sécuritaire, propre et libre de tout obstacle menaçant la sécurité des opérations pendant les essais.

5) Il faut s'assurer que le matériel provenant du ministère ou des services publics ne contient pas de câbles brisés, d'isolation endommagée, etc. Il faut consulter le personnel des services publics, connaître les responsables et connaître les limites de compétence des autres employés.

6) Les secondaires ouverts des transformateurs de courant exposent les employés à une haute tension. Il faut toujours s'assurer qu'ils sont en court-circuit lorsque la charge a été ou doit être déconnectée.

7) Les essais de vérification de mise à la terre et d'isolation exposent les employés au choc électrique si une partie d'un panneau métallique n'est pas parfaitement mise à la terre ou si une borne de tension ou de courant est mal isolée. La tension à laquelle on s'expose alors peut atteindre la pleine tension de service de la console. Il faut donc utiliser l'équipement de protection adéquat et veiller à ce que le sol soit sec autour de la console. Il est recommandé d'accroître la protection par l'installation d'un tapis en caoutchouc à cet endroit.

8) L'inspecteur qui effectue des essais d'étalonnage doit se protéger et il doit être conscient du danger que présente l'ouverture du circuit secondaire du transformateur de charge. Si on ouvre par inadvertance le circuit de courant sur certaines consoles - surtout si le sélecteur de prise de courant est à la position la plus faible et que les rhéostats sont réglés pour la plage de fonctionnement maximale - la tension entre les bornes du circuit de courant ouvert risque d'être anormalement élevée. La tension entre les bornes de courant dépend de la valeur nominale du transformateur de charge. Dans certains cas, cette tension peut atteindre 480 volts ou la tension équivalant à la valeur nominale du transformateur de charge, qui est normalement de 110 volts. L'intensité du courant de fuite entre les bornes de courant ouvertes et la terre peut alors dépasser 1mA.

9) Avant d'entreprendre une procédure d'étalonnage, il faut bien comprendre le fonctionnement de l'interrupteur d'essai de glissement installé sur certaines consoles. Dans certaines situations, s'il est indiqué que l'interrupteur d'une console est «en circuit», cela signifie soit qu'aucun courant ne parcourt le compteur dans les différentes positions d'essai, soit que la console est sous tension et que le compteur est parcouru par un courant dans les différentes positions d'essai. Quel que soit l'état de l'interrupteur d'essai de glissement, il faut toujours considérer que la console est sous tension. La tension du circuit peut également être élevée quand l'interrupteur d'essai de glissement est en circuit et, sur certaines consoles, la tension atteint sa valeur maximale quand le réglage du sélecteur de courant est au plus bas niveau. Pour changer les connexions, il ne faut pas utiliser l'interrupteur d'essai de glissement comme interrupteur «en circuit/hors circuit», lorsqu'on débranche la charge.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 7 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

10) La console est soumise à une tension de service, ou elle est parcourue par un courant de service, quand on effectue des essais d'étalonnage visant à vérifier la puissance, l'énergie, la distorsion ainsi que les effets des charges de fardeau. Il faut donc respecter toutes les consignes de sécurité. Les charges de fardeau des bobines de tension, placées entre les bornes de tension des prises d'essai, présentent un danger; il faut prendre garde de ne pas entrer en contact avec un fil non isolé.

Il faut toujours disposer de beaucoup d'espace et l'endroit doit être libre de câbles ou de tout autre matériel risquant de provoquer des enchevêtrements, car ces essais exigent qu'on déplace les compteurs entre les différentes positions de compteur en essai. Il faut s'assurer que les connexions demeurent serrées quand on déplace l'équipement.

Ces essais exigent que l'on établisse et rétablisse de nombreuses charges différentes. Il faut veiller à ce que les tensions et les courants utilisés demeurent toujours dans les limites de la plage d'utilisation des étalons de mesure et des transformateurs et dans les limites de courant et de tension des fardeaux placés dans les positions de compteur en essai.

11) Les consoles d'étalonnage sont parfois munies de compteurs d'impulsions, qui peuvent compter des impulsions sous tension. Si le compteur doit compter des impulsions sous tension, il faut connaître les caractéristiques techniques des compteurs d'impulsions et des générateurs d'impulsions de la console ainsi que des compteurs d'impulsions et des générateurs d'impulsions de l'équipement d'essai. Il ne faut pas que le compteur compte des impulsions «sous tension» à une tension qui dépasse la tension nominale des compteurs d'impulsions de l'équipement d'essai et des compteurs d'impulsions incorporés à la console.

5.0 Procédures d'évaluation des exigences administratives

5.1 Rôles et responsabilités

5.1.1 Domaine d'application

Les présentes procédures se rapportent à l'article 5.2 de la norme. Le présent article souligne les fonctions et les responsabilités reliées à l'administration et à l'application de la norme.

5.1.2 Généralités

5.1.2.1 Processus de certification

1) Le propriétaire d'une console d'étalonnage qui n'est pas autorisé à certifier des consoles d'étalonnage au nom de Mesures Canada conformément à C-D-01 peut demander la certification de toute console d'étalonnage à n'importe quel bureau de district ou bureau régional de Mesures Canada.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 8 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

2) Le propriétaire de la console d'étalonnage doit se conformer aux exigences de l'article 5.2.3 et 5.2.4 ou 5.2.5 de la norme. Tous les renseignements demandés doivent être fournis à Mesures Canada, ou à l'organisme autorisé à recertifier des consoles d'étalonnage au nom de MC conformément à C-D-01. Dans le cas des consoles qui n'ont jamais été certifiées ou qui n'ont pas de certificat valide depuis au moins trois ans, les propriétaires doivent soumettre les consoles à des essais complets, conformément aux exigences de la norme et du présent document. Toutes les autres consoles doivent être conformes aux exigences applicables des articles 7.5, 7.6 et 7.8 de la norme et aux procédures connexes du présent document.

3) Le personnel d'inspection local de Mesures Canada ou tout organisme autorisé à recertifier des consoles d'étalonnage au nom de MC conformément à C-D-01 sera responsable de l'exécution des essais de certification de la console d'étalonnage.

4) Une copie de toute la documentation et des résultats des essais sera envoyée au bureau régional de Mesures Canada, une autre sera conservée par l'organisme local qui a effectué la certification de la console et une troisième sera remise au propriétaire de la console.

5) Le personnel du bureau régional peut examiner la documentation et les recommandations émises par l'inspecteur en vue de la certification de la console. Si le bureau régional désapprouve les recommandations, il peut consulter les divisions Élaboration des programmes et génie/Laboratoires de Mesures Canada pour déterminer quel scénario serait le plus approprié.

6) Si la documentation et les résultats des essais satisfont aux conditions fixées dans la norme, un certificat d'étalonnage sera émis par le directeur régional compétent de Mesures Canada ou l'organisme autorisé à recertifier des consoles d'étalonnage au nom de MC conformément à C-D-01. Une copie du certificat sera envoyée au propriétaire de la console et une autre copie sera envoyée à l'organisme local qui a effectué les essais de certification.

7) Les renseignements fournis sur le certificat ou joints à celui-ci doivent comprendre : toutes les erreurs de la console d'étalonnage déterminées en vertu de l'article 7.8 de la norme, toutes les données d'identification, la date de la certification, les réglages d'amortissement, de transformateur de polarisation, des régulateurs (le cas échéant) et toutes les modalités, les exclusions ou les limitations qui s'appliquent, dans le cas où la certification est limitée.

5.1.2.2 Déroulement des essais

1) Tous les essais et toutes les procédures de certification prescrits en vertu de la norme et du présent document sont effectués par un inspecteur de Mesures Canada désigné en vertu de la Loi sur l'inspection de l'électricité et du gaz ou par un organisme autorisé à recertifier des consoles d'étalonnage au nom de MC conformément à C-D-01.

2) Le propriétaire de la console est responsable des installations, des essais préliminaires, de l'étalonnage et du dépannage devant être effectués avant de présenter une demande de certification d'une console d'étalonnage.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 9 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

5.1.2.3 Équipement d'essai : se référer à l'article 5.2.1 de la norme

1) Tout l'équipement d'essai et les étalons utilisés en vertu de la norme et du présent document pour déterminer une erreur doivent être munis d'un certificat d'étalonnage valide, émis par le Laboratoire des services d'étalonnage ou par le Conseil national de recherches du Canada. La personne qui effectue les essais de certification sur place a la responsabilité de veiller à ce que tous les appareils de mesure soient munis d'un certificat valide, si nécessaire.

5.1.2.4 Essais préliminaires : se référer à l'article 5.2.5 de la norme

1) Le propriétaire de la console d'étalonnage doit procéder à l'essai préliminaire, conformément aux exigences de l'article 5.2.4 et 5.2.5 de la norme, avant que les inspecteurs de Mesures Canada ne procèdent aux essais de certification.

2) L'inspecteur de Mesures Canada doit vérifier si le propriétaire a effectué tous les essais préliminaires requis. Pour ce faire, il doit examiner toutes les feuilles de travail et les résultats des essais, incluant les résultats des essais d'exactitude journaliers, le cas échéant.

3) L'inspecteur doit être convaincu que la console répondra à toutes les exigences de la norme avant d'entreprendre l'essai de certification.

5.1.2.5 Renseignements requis : se référer à l'article 5.2.6 de la norme

1) Le propriétaire de la console identifiera tout charges d'essai possibles, et indiquer les réglages correspondants des prises et des sélecteurs pour lesquels la console doit être certifiée. (A complété des plans de travail pour pré-évaluation, l'étendue de l'accréditation de l'organisation et les enregistrements qualités des inspections serviront pour identifier les points d'essai)

2) L'inspecteur de Mesures Canada ou l'organisme autorisé à recertifier des consoles d'étalonnage au nom de MC conformément à C-D-01 doit utiliser les données de cette liste, conjointement avec les exigences énoncées à l'article 7.8 de la norme, pour déterminer les charges d'essai qui seront utilisées lors de la certification de la console.

3) Lors de l'essai de certification, on obtient chaque charge d'essai en utilisant les réglages des prises et du sélecteur précisé pour cette charge d'essai. Les réglages du sélecteur déterminent les valeurs de la tension et/ou du courant utilisé pour l'essai. On trouve habituellement le dispositif de réglage des prises sur les transformateurs de charge. Sur certains consoles, il faut régler les prises manuellement pour qu'elles correspondent aux charges d'essai. Quelques consoles sélectionnent automatiquement les bonnes prises de charges pour le déroulement des essais. Sur d'autres consoles, des circuits d'amplification créent les charges d'essai, et il n'y a donc pas lieu de régler les prises.

4) Toutes les quantités électriques pour lesquelles la console doit être certifiée doivent être consignées dans le tableau du «Sommaire d'utilisation de la console d'étalonnage» des feuilles de travail.

5) Si des consoles sont utilisées pour vérifier des compteurs de puissance électromécaniques (exponentiels ou à période d'intégration), il faut l'indiquer dans le tableau du «Sommaire d'utilisation de la console d'étalonnage» des feuilles de travail.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 10 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

6) Dans le cas des consoles utilisées pour vérifier des compteurs monophasés et/ou polyphasés, il faut l'indiquer dans le tableau du «Sommaire d'utilisation de la console d'étalonnage» des feuilles de travail.

7) De nombreux essais requis par la norme nécessitent qu'on place les fardeaux d'essai dans toutes les positions de compteur en essai ou dans certaines d'entre elles. Le propriétaire de la console est chargé de déterminer les compteurs qui ont la charge de fardeau de tension la plus élevée. On exprime la charge de fardeau du compteur en VA, et elle se compose de la somme des charges de toutes les bobines de tension et des circuits qui leur sont associés. L'inspecteur doit utiliser ces renseignements pour déterminer les compteurs / fardeaux à utiliser lors des essais de certification. Ces renseignements doivent être consignés dans la section «Données sur les charges de fardeau des compteurs» des feuilles de travail.

8) Pour faciliter les essais des consoles à compteurs d'impulsions, l'inspecteur doit connaître le taux maximal d'impulsions que les compteurs à sortie d'impulsions émettront à une charge d'essai donnée. Ces renseignements doivent lui être fournis par le propriétaire de la console. Se référer à l'article 5.2d)(ix) de la norme. On doit déterminer la fréquence des impulsions en se basant sur une charge d'essai de compteur à la tension nominale et à 25 % du courant nominal, avec tous les éléments en série. Ces renseignements doivent être consignés dans le tableau du «Sommaire d'utilisation de la console d'étalonnage» des feuilles de travail.

Exemple : compteur de 360 volts, 200 ampères, à 3 éléments, avec $K_p = 5,0$. À la charge d'essai de 360 volts, 50 ampères en série, le compteur émettra des impulsions à la fréquence de :

$$(360 \times 50 \times 3) \div (3600 \times 5) = 3,0 \text{ impulsions par seconde.}$$

9) Pour faciliter les essais des générateurs d'impulsions des consoles, on doit indiquer à l'inspecteur la fréquence d'impulsions maximale que les compteurs à entrée d'impulsion, ou enregistreurs d'impulsion peuvent recevoir. Ce renseignement doit lui être fourni par le propriétaire de la console.

10) Le propriétaire de la console doit déterminer le nombre et le type de compteurs de référence qui seront utilisés simultanément avec la console. Ces renseignements doivent être consignés dans le tableau du «Sommaire d'utilisation de la console d'étalonnage» des feuilles de travail. Lors des essais de certification de la console, ces compteurs doivent être connectés au circuit, comme s'il s'agissait d'essais courant à un compteur.

Exemple : si la console est habituellement utilisée pour l'essai de compteurs au moyen de deux étalons Radian connectés en série/parallèle aux circuits de tension et de courant secondaire, tous les essais doivent être effectués avec deux étalons Radian connectés en série/parallèle aux circuits de tension et de courant secondaire.

11) Le propriétaire doit fournir la tension maximale du compteur à la tension nominale la plus élevée et le courant minimal indiqué sur la plaque signalétique du compteur au courant nominal le plus bas. Ces renseignements doivent être consignés dans le tableau du «Sommaire d'utilisation de la console d'étalonnage» des feuilles de travail.

Exemple : le courant minimal indiqué sur la plaque signalétique est le courant le plus bas de la plage de courant approuvée du compteur. Si un compteur de transformateur a une plage de courant allant de 0,1 ampère à 10,0 ampères, on utilisera le courant de 0,1 ampère.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 11 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

12) Le propriétaire de la console doit fournir le courant d'essai maximal du compteur à courant nominal le plus élevé.

13) Le propriétaire de la console doit fournir la charge d'essai la plus élevée utilisée pour vérifier les compteurs de puissance exponentiels ou les compteurs de puissance à période d'intégration qui requièrent des régulateurs et ne peuvent être vérifiés en vertu des exigences de l'article 6.4.9 de la norme.

14) Le propriétaire de la console doit fournir une liste de tous les régulateurs, conditionneurs de ligne et autres dispositifs utilisés avec la console lors des essais de compteurs. Cela comprend le matériel qui est incorporé à la console, comme les régulateurs, et le matériel extérieur qui peut influencer l'exactitude de la console d'étalonnage, comme les régulateurs de ligne, les conditionneurs de ligne ou appareil d'alimentation ininterrompu d'ordinateur à la console ou situées dans un autre endroit. Ces renseignements doivent être consignés dans le tableau «Régulateurs, conditionneurs de ligne, autre équipement» des feuilles de travail.

5.1.2.6 Essais de fardeaux : se référer à l'article 5.2.7 de la norme

1) Le propriétaire de la console doit s'assurer que tous les compteurs et charges de fardeaux nécessaires pour les essais de certification sont disponibles.

2) Les charges de fardeau des essais comprennent généralement des compteurs dans toutes les positions de compteur en essai sauf une, et une bobine de tension du même type, utilisée comme fardeau dans la position de compteur en essai où se trouvent la base d'essai enfichable et l'étalon.

3) Exemples de charges de fardeau possibles pour une console normale à dix positions:

- a) Neuf compteurs thermiques à redresseur, à 3 éléments, de 120 volts et 10 ampères, et trois bobines de tension semblables.
- b) Neuf compteurs de puissance thermique à redresseur, à 3 éléments, de 360 volts et 200 ampères, et trois bobines de tension semblables.
- c) Neuf compteurs monophasés à 1,5 éléments, de 240 volts et 200 ampères, et une bobine de tension semblable.
- d) Neuf compteurs de puissance thermique à redresseur, à 3 éléments, de 120 volts et 200 ampères, et trois bobines de tension semblables.
- e) Neuf compteurs de puissance thermique à redresseur, à 2 éléments, de 600 volts et 200 ampères, et deux bobines de tension semblables.

5.1.2.7 Exigences pour conserver la certification : se référer aux articles 5.2.8 à 5.2.13 de la norme

1) La certification d'une console ne vise généralement que certains types de compteurs ou de méthodes d'essai. Si la console doit servir à vérifier des compteurs qui sortent du cadre de sa certification, le propriétaire de la console doit en informer le bureau de district local de Mesures Canada. Mesures Canada qui déterminera si l'extension de la portée de la certification de la console est conditionnelle à des essais supplémentaires. Dans l'affirmative, Mesures Canada effectuera ces essais et modifiera le certificat de la console conformément au processus de certification décrit à l'article 5.1.2.1 ci-dessus.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 12 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

2) Le certificat de la console doit clairement indiquer toute restriction à sa certification. Lors des essais de compteurs, on doit utiliser la console de la même manière et en suivant la même méthode que lorsqu'on y a effectué les essais de certification.

3) Le propriétaire de la console doit conserver les certificats et les feuilles de travail des essais de certification pendant toute la durée de la certification de la console. On doit avoir ces documents à portée de la main chaque fois qu'on utilise la console pour effectuer des essais de vérification pendant la durée de sa certification.

4) Le propriétaire d'une console certifiée doit veiller à ce que celle-ci demeure en bon état de fonctionnement électriquement et mécaniquement.

5) Le propriétaire d'une console certifiée doit informer le bureau local de Mesures Canada de tout remplacement de pièces ou d'équipement, de toute réparation ou réglage et de tout déplacement de l'installation qu'il a effectué. Il doit consigner ces faits dans le registre de l'installation.

6) Le propriétaire d'une console certifiée doit informer par écrit, aussitôt que possible, le bureau local de Mesures Canada qu'il a procédé à des réparations ou à des réglages de la console, ce qui comprend toutes les petites réparations telles que le soudage de fils ou de connexions, ou le remplacement de broches de connexion ou de bornes de raccordement; cela comprend également toute modification des réglages établis lors des essais de certification (p. ex. ceux des transformateurs de polarisation, de l'amortissement des régulateurs, etc.). Mesures Canada jugera s'il est nécessaire de procéder à des essais supplémentaires à la suite de ces réparations ou réglages. Cette décision sera prise par le bureau local de Mesures Canada, en collaboration avec le spécialiste régional en électricité et/ou la Division Génie/Laboratoire, si nécessaire. Le propriétaire de la console certifiée doit également aviser le bureau local de Mesures Canada de tout changement survenu au marquage ou aux numéros d'identification de la console.

7) Le propriétaire d'une console certifiée doit informer, par écrit, le bureau local de Mesures Canada de tout projet de modification ou de déplacement de la console, ce qui comprend le déplacement de la console sur les lieux mêmes ou ailleurs, ainsi que les réparations majeures ou le remplacement de pièces, telles que les compteurs de référence, les transformateurs, les circuits de commande, les régulateurs, le changement de source d'alimentation, etc. Mesures Canada déterminera dans quelle mesure la modification apportée influe sur la certification et si des essais de certification supplémentaires doivent être envisagés. Cette décision est généralement prise par le bureau local de Mesures Canada, en collaboration avec le spécialiste régional en électricité et/ou la Division Génie/Laboratoire, si nécessaire. Mesures Canada peut limiter le champ d'application de la certification d'une console avant d'autoriser le propriétaire à effectuer la modification envisagée.

Exemple : Une console est certifiée pour des essais dans les 10 positions et il utilise des transformateurs multiples de tension. Le propriétaire souhaite remplacer le transformateur multiple de tension de la position 7 et il en informe Mesures Canada par écrit. Mesures Canada peut dès lors limiter le champ d'application de la certification aux essais n'utilisant les transformateurs multiples que dans les positions 1 à 6 et 8 à 10, jusqu'à ce que les essais supplémentaires de certification aient été effectués dans la position 7, avec le nouveau transformateur multiple.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 13 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

5.2 Procédures d'évaluation du marquage et de la documentation

5.2.1 Plaque signalétique

5.2.1.1 Domaine d'application

Cette procédure porte sur l'article 5.3.2 de la norme. Elle vise la vérification et la consignation des renseignements relatifs à la plaque signalétique de la console d'étalonnage.

5.2.1.2 Généralités

Les renseignements concernant la plaque signalétique de la console d'étalonnage doivent être consignés sur la feuille de travail à des fins d'identification et de référence. Ces renseignements figurent sur le certificat d'étalonnage.

5.2.1.3 Procédure

- 1) Déterminer si la console est clairement identifiée par la plaque signalétique qui doit être lisible et facile d'accès.
- 2) Consigner sur la feuille de travail le nom du fabricant de la console d'étalonnage, le numéro de modèle, le numéro de série, la tension d'alimentation et la configuration.
- 3) Si le marquage de la console d'étalonnage ne répond pas aux exigences ci-dessus, le propriétaire doit y remédier avant qu'on ne procède à l'étalonnage de la console.

5.2.2 Registre ou dossier

5.2.2.1 Domaine d'application

Cette procédure porte sur l'article 5.3.2 de la norme. Elle vise à assurer que tous les propriétaires de consoles d'étalonnage tiennent à jour un registre ou dossier de chaque console.

5.2.2.2 Généralités

Les propriétaires des consoles d'étalonnage doivent tenir des dossiers de tous les détails relatifs au fonctionnement et à l'historique de chaque console. La norme cite les détails qui doivent être consignés dans les dossiers ou dans un registre. Ces renseignements doivent être à portée de la main et suffisamment exacts pour que Mesures Canada puisse les utiliser dans son évaluation de la console d'étalonnage. Les registres doivent contenir le résultat des essais d'exactitude effectués quotidiennement.

5.2.2.3 Procédure

- 1) Vérifier si le registre ou le dossier est correctement tenu par le propriétaire de la console d'étalonnage et s'il est à portée de la main.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 14 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

2) Vérifier si on a consigné les dates et les détails concernant les points suivants : essais d'exactitude journaliers, nom de la ou des personnes qui ont effectué les essais d'exactitude, les réglages, l'entretien, les réparations et les modifications apportées à la console.

3) Consigner sur la feuille de travail l'acceptation du registre ou du dossier.

5.2.3 Manuels et schémas d'utilisation

5.2.3.1 Domaine d'application

Cette procédure porte sur l'article 5.3.3 de la norme. Elle vise à assurer que des manuels et des schémas d'utilisation accompagnent les consoles d'étalonnage.

5.2.3.2 Généralités

Les consoles d'étalonnage doivent être accompagnées d'un manuel d'utilisation contenant la description de la procédure d'opération appropriée de la console. Les schémas doivent aider l'utilisateur à étalonner la console.

5.2.3.3 Procédure

Aucune procédure. Il suffit d'indiquer, sur la feuille de travail, si le manuel d'utilisation et les schémas sont effectivement à la disposition de l'utilisateur.

5.2.4 Marquage de la console d'étalonnage

5.2.4.1 Domaine d'application

Cette procédure porte sur l'article 5.3.4 de la norme. Elle vise à assurer le marquage correct des consoles d'étalonnage.

5.2.4.2 Généralités

Les commandes, les dispositifs d'affichage et les commutateurs doivent tous être identifiés de manière indélébile. Le marquage doit permettre d'utiliser la console correctement et en toute sécurité.

5.2.4.3 Procédure

1) Inspecter visuellement les commandes, les commutateurs et les dispositifs d'affichage en s'assurant que leur marquage et leur identification sont exacts.

2) Le propriétaire doit corriger la situation si les commandes ne sont pas marquées correctement.

3) Consigner l'acceptation du marquage sur la feuille de travail.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 15 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

6.0 Procédures d'évaluation des exigences techniques

6.1 Procédures d'évaluation des exigences d'utilisation

6.1.1 Vérification de l'exactitude

6.1.1.1 Domaine d'application

La procédure suivante concerne l'article 6.1.2 de la norme. Elle vise à assurer le maintien de l'exactitude de la console d'étalonnage pendant toute sa période de certification.

6.1.1.2 Généralités

Pour s'assurer qu'une console d'étalonnage demeure exacte, il faut la soumettre à une vérification de son exactitude chaque jour où on l'utilise. Pour ce faire, on installe un compteur dont les erreurs sont connues, ou un étalon certifié, ou un compteur de référence dans une position de compteur en essai et on compare les erreurs déterminées par la console et les erreurs connues de l'appareil installé dans la position du compteur en essai. L'erreur doit demeurer dans les limites fixées à l'article 6.1.2.3 de la norme.

Si la console d'étalonnage ne satisfait pas à la vérification de son exactitude, elle ne peut pas être utilisée tant que la cause de la variation de l'erreur n'aura pas été découverte et éliminée. De plus, tous les compteurs vérifiés sur la console, entre le moment de l'échec à la vérification de son exactitude et le moment de la dernière vérification réussie, doivent être revérifiés sur une autre console certifiée ou sur la même console dont le défaut aura été corrigé.

6.1.1.3 Appareils de mesure

- 1) Un compteur d'erreur connue, ou un étalon certifié, ou un compteur de référence certifié.
- 2) Des tiges de court-circuit.

6.1.1.4 Installation

- 1) Installer dans une position de compteur en essai le compteur d'erreur connue, ou l'étalon certifié, ou le compteur de référence certifié.
- 2) Installer les tiges courts-circuits dans toutes les autres positions de compteur en essai.

6.1.1.5 Procédure

- 1) Examiner le registre et choisir dans la liste des charges d'essai utilisées pour vérifier les compteurs, une charge d'essai qui n'a pas encore été utilisée lors d'une précédente vérification de l'exactitude. Si toutes les charges d'essai ont été choisies, répéter le processus de sélection.
- 2) Mettre la console sous tension à la charge d'essai choisie.
- 3) Simuler un essai de vérification pour vérifier l'installation.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 16 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

- 4) Noter l'erreur déterminée par la console pour le dispositif installé dans la position de compteur en essai.
- 5) Calculer l'erreur de la console en soustrayant, de l'erreur déterminée par la console, l'erreur connue du dispositif installé dans la position de compteur en essai.
- 6) Le résultat obtenu à l'étape 5) ci-dessus doit respecter les limites de la tolérance précisée à l'article 6.1.2.3 de la norme.
- 7) Consigner dans le registre les résultats de la vérification de l'exactitude et la charge d'essai utilisée.

6.2 Procédures d'évaluation des exigences des conditions ambiantes

6.2.1 Température

6.2.1.1 Domaine d'application

Cette procédure porte sur l'article 6.2.1 de la norme. Elle vise à assurer que la température ambiante, dans l'environnement de la console, répond à l'exigence énoncée à l'article 6.2.1.1 de la norme.

6.2.1.2 Généralités

Cette procédure comporte la mesure de la température ambiante dans l'environnement de la console.

6.2.1.3 Appareil de mesure

- 1) Un thermomètre certifié.

6.2.1.4 Procédure

- 1) Placer le thermomètre à moins de 10 mètres de la console.
- 2) Consigner la valeur de la température relevée sur le thermomètre.

6.2.1.5 Remarque

On peut répéter cette procédure au cours de l'étalonnage de la console si la température semble fluctuer suffisamment pour sortir des limites spécifiées.

6.3 Procédures d'évaluation des exigences mécaniques

6.3.1 Indication de mise sous tension

6.3.1.1 Domaine d'application

Cette procédure porte sur l'article 6.3.1 de la norme.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 17 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

6.3.1.2 Généralités

Cette exigence a pour objet d'assurer qu'une indication visible signale que la console est sous tension.

6.3.1.3 Appareil

Aucun appareil de mesure.

6.3.1.4 Installation

Aucune installation.

6.3.1.5 Procédure

- 1) S'assurer que la console est munie d'un interrupteur principal permettant la mise sous tension ou hors tension de la console.
- 2) Mettre la console sous tension.
- 3) Vérifier si le voyant de mise sous tension de la console est bien visible. (Illumination des instruments serviront de l'indication d'energization)
- 4) Mettre la console hors tension.
- 5) Remplir les feuilles de travail associées à la présente procédure.

6.3.2 Protection des circuits

6.3.2.1 Domaine d'application

Cette procédure porte sur l'article 6.3.2 de la norme. Elle vise à assurer que tous les dispositifs de protection des circuits d'une console d'étalonnage sont à portée de la main.

6.3.2.2 Généralités

Cette procédure comprend l'inspection visuelle de la console d'étalonnage et des dispositifs de protection de ses circuits.

6.3.2.3 Appareil

Cette procédure n'exige aucun appareil de mesure particulier.

6.3.2.4 Procédure

- 1) Se référer, si nécessaire, au manuel d'utilisation de la console d'étalonnage et déterminer l'emplacement des dispositifs de protection des circuits de la console. S'assurer que ces dispositifs sont bien à portée de la main.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 18 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

2) Remplir la feuille de travail relative à cette procédure.

6.3.3 Mise à la terre

6.3.3.1 Domaine d'application

Cette procédure porte sur l'article 6.3.3 de la norme. Elle vise à assurer que l'opérateur d'une console d'étalonnage n'est pas exposé à des chocs électriques lorsqu'il utilise la console normalement.

6.3.3.2 Généralités

On doit vérifier les consoles d'étalonnage mises à la terre en mesurant la différence de potentiel entre la terre et tous les panneaux métalliques exposés de la console, pendant que celle-ci est alimentée à son courant minimal et à sa pleine tension. La mise à la terre de la console est satisfaisante si les différences de potentiel mesurées ne sont pas supérieures à celles énoncées dans la norme.

Dans le cas des consoles qui ne sont pas mises à la terre mais qui utilisent un disjoncteur de fuite à la terre pour protéger l'opérateur des risques de décharge, un essai (en appliquant un voltage entre les panneaux et la terre) doit être effectué pour déterminer si le système de détection des courants de fuite à la terre fonctionne comme prévu.

6.3.3.3 Appareils de mesure

6.3.3.3.1

Consoles sans système automatique de protection des fuites à la terre.

1) Un voltmètre à faible impédance d'entrée, comme un électrodynamomètre ou un voltmètre à cadre mobile capable de mesurer la plage complète des tensions de service de la console. Un voltmètre électronique peut ne pas convenir dans ce cas, car il risque d'enregistrer les tensions flottantes.

2) Des tiges de court-circuit pour toutes les positions de compteur en essai.

3) Un ohmmètre.

6.3.3.3.2

Consoles avec système de protection automatique des courants de fuite à la terre constitué d'un disjoncteur de fuite à la terre sans fonction d'essai.

1) Des tiges de court-circuit pour toutes les positions de compteur à l'essai.

2) Un porte-fusible doté d'un fusible de 0,5 A (dont la valeur nominale est de 600 V eff).

3) Une résistance de charge déterminée conformément aux exigences de l'article 6.3.3.5.3.

4) Des conducteurs d'essai pour monter en série le fusible avec résistances entre la prise à terre et le conducteur d'alimentation de la console.

5) Un ampèremètre.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 19 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

6.3.3.4 Installation

- 1) Placer les tiges de court-circuit dans toutes les positions de compteur en essai.
- 2) Introduire la fiche banane, installée à l'extrémité d'un long fil, dans l'orifice de terre d'une prise murale, qui est reliée à la terre par le même système de mise à la terre que l'installation qui alimente la console en courant. Écarter si nécessaire les lamelles de la prise banane pour qu'elle s'ajuste bien dans l'orifice de mise à la terre de la prise. L'autre extrémité du fil doit atteindre la zone de travail de la console.

6.3.3.5 Procédure

6.3.3.5.1

Consoles sans système de protection des fuites à la terre.

- 1) S'assurer que la console n'est pas sous tension.
- 2) Connecter un conducteur de l'ohmmètre à la terre du système et vérifier la résistance de tous les panneaux métalliques exposés, y compris les vis, les boulons, les attaches métalliques, les interrupteurs, etc. Tous ces éléments doivent être reliés à la terre, c.-à-d. que la résistance lue sur l'ohmmètre doit être nulle.
- 3) Mettre la console sous tension, à la plus haute tension d'essai et au plus bas courant utilisé pour vérifier de compteurs.
- 4) Un des conducteurs du voltmètre étant relié à la terre du système, vérifier le potentiel des panneaux métalliques exposés, y compris les vis, les boulons, les attaches métalliques, les interrupteurs, etc.
- 5) S'assurer que la différence de potentiel entre les panneaux exposés et la terre du système est dans les limites énoncées dans l'article 6.3.3.1 de la norme.
- 6) Consigner sur la feuille de travail la différence de potentiel maximal mesurée au cours de l'étape 5) ci-dessus.

6.3.3.5.2

Les consoles avec système de protection automatique des courants de fuite à la terre constitué d'un disjoncteur de fuite à la terre approuvé par la CSA avec une fonction d'essai doivent être vérifiées à l'aide de l'interrupteur d'essai.

- 1) Mettre la console sous tension, à la plus haute tension d'essai et au plus bas courant utilisé pour vérifier de compteurs.
- 2) Actionner l'interrupteur d'essai de fuite à la terre.
- 3) Si le disjoncteur de fuite à la terre ne déclenche pas, la console ne doit pas être certifiée tant qu'un disjoncteur de fuite à la terre opérationnel n'aura pas été installé.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 20 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

6.3.3.5.3

Les consoles avec système de protection automatique des courants de fuite à la terre, constitué d'un disjoncteur de fuite à la terre sans fonction d'essai approuvés par la CSA, doivent être vérifiées pour s'assurer que le disjoncteur déclenche si la fuite à la terre dépasse 10 mA.

- 1) Mesurer la tension de secteur alimentant la console.
- 2) En utilisant comme référence la tension d'alimentation par rapport à la terre calculer la résistance requise pour créer un courant phase-terre de 10 mA. Dans le cas d'une console avec une tension d'alimentation de 120 volts eff., la résistance doit être calculée de la façon suivante :

 $120 \text{ V} \div 0,01 \text{ A} = 12\,000 \text{ ohms}$

Effectuer un essai pour démontrer que le courant produit est de $10 \pm 1 \text{ mA}$. Monter en série un fusible de 0,5 A (avec une valeur nominale de 600 V) avec une résistance lors de tous les essais.
- 3) S'assurer que la console n'est pas sous tension au disjoncteur alimentant la console.
- 4) Connecter la résistance entre la prise à la terre et l'un des conducteurs d'alimentation de la console à l'aide d'un fusible de 0,5 A monté en série avec la résistance. La valeur nominale de la tension de protection du fusible et de la résistance doit être supérieure à la tension d'alimentation de la console.
- 5) Mettre sous tension le disjoncteur alimentant la console.
- 6) Mettre la console sous tension à la plus haute tension d'essai et au plus bas courant utilisé pour vérifier de compteurs.
- 7) Si le disjoncteur de fuite à la terre ne déclenche pas au cours des étapes 3) ou 4), la console ne doit pas être certifiée tant qu'un disjoncteur de fuite à la terre opérationnel n'aura pas été installé.
- 8) Répéter les étapes 3) à 7) pour chacun des conducteurs d'alimentation (à l'exception du conducteur de terre) reliés à la console.

6.3.3.6 Remarques

Si l'essai effectué selon l'article 6.3.3.5 ci-dessus révèle une différence de potentiel, il faut effectuer un deuxième essai, au moyen d'un voltmètre à basse impédance à cadre mobile, afin de s'assurer que la différence de potentiel mesurée n'est pas une tension flottante.

Remplir les sections de la feuille de travail réservées à la mise à la terre.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 21 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

6.3.4 Isolement

6.3.4.1 Isolement par rapport à la terre

6.3.4.1.1 Domaine d'application

Cette procédure porte sur l'article 6.3.4.1 de la norme. Elle vise à assurer que tous les circuits de la console d'étalonnage qui sont sous tension sont électriquement isolés de la terre.

6.3.4.1.2 Généralités

Cet essai consiste à mesurer le courant de fuite entre la terre et toutes les bornes sous tension de la console d'étalonnage pendant qu'on applique à la console un courant et une tension et à pleine intensité. La conformité de la console d'étalonnage aux exigences d'isolement réduit les risques d'exposition de l'opérateur aux chocs électriques pendant qu'il utilise normalement la console.

6.3.4.1.3 Appareils de mesure

- 1) Un milliampèremètre permettant de lire les intensités de 100 microampères à 1, 0 ampère.
- 2) Un voltmètre à basse impédance, comme un électrodynamomètre ou un voltmètre à cadre mobile. Si cet appareil n'est pas disponible, on peut employer un voltmètre électronique numérique.
- 3) Les résistances définies à l'article 6.3.4.1.5 ci-dessous
- 4) Un ohmmètre.
- 5) Des tiges de court-circuit pour toutes les positions de compteur en essai. Le type de ces tiges doit permettre d'accéder aux bornes de courant et de tension lorsqu'on effectue l'essai.

6.3.4.1.4 Installation

- 1) Dans le cas des consoles utilisées pour vérifier des compteurs monophasés et polyphasés, configurer la console pour les connexions des compteurs à socle polyphasés.
- 2) Dans le cas des consoles utilisées pour vérifier des compteurs monophasés seulement, configurer la console pour les connexions des compteurs à socle monophasés.
- 3) Introduire la fiche banane, installée à l'extrémité d'un long fil, dans l'orifice de terre d'une prise murale, qui est reliée à la terre par le même système de mise à la terre que l'installation qui alimente la console en courant. Écarter si nécessaire les lamelles de la prise banane pour assurer une bonne connexion dans l'orifice. L'autre extrémité du fil doit atteindre la zone de travail de la console.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 22 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

6.3.4.1.5 Procédure

- 1) S'assurer que la console n'est pas sous-tension.
 - 2) À l'aide d'un ohmmètre dont un des conducteurs est connecté à la terre du système, vérifier toutes les bornes de tension et de courant possibles, qui sont sous tension. Elles doivent être toutes électriquement isolées de la terre, c.-à-d. que la résistance lue sur l'ohmmètre doit être infinie.
 - 3) Placer les tiges de court-circuit dans toutes les positions de compteur en essai.
 - 4) Mettre la console sous tension, à la pleine tension de service et à la pleine intensité de courant du service.
 - 5) À l'aide du voltmètre électromécanique dont un des conducteurs est relié à la terre, vérifier s'il existe une différence de potentiel entre l'une des bornes et la terre. Toutes les différences de potentiel doivent normalement être nulles. S'il existe une différence de potentiel entre l'une des bornes et la terre, ne pas passer à l'étape 6) : il existe peut être un courant de fuite. Effectuer plutôt les étapes 12) à 17).
 - 6) Choisir la gamme de courants la plus élevée sur le milliampèremètre et connecter un conducteur au fil de terre du système. Mesurer l'intensité du courant entre toutes les bornes sous tension et la terre afin de détecter tout courant de fuite. Si aucun courant n'est détecté par le milliampèremètre lorsqu'on choisit la gamme de courants la plus élevée, réduire celle-ci jusqu'à ce qu'on détecte un courant.
 - 7) Mettre la console hors tension, consigner les résultats dans la section isolement des feuilles de travail.
 - 8) Mettre la console sous tension, à la pleine tension de service et au plus bas courant utilisé pour vérifier de compteurs. Dans le cas où on utilise des transformateurs de charge à sélection manuelle, choisir, pour cet essai, la prise avec la tension la plus élevée pour que le transformateur fournisse le courant d'essai le plus faible.
 - 9) Répéter les étapes 5) à 7).
- Il faut effectuer les opérations suivantes si la console utilise des transformateurs multiples de tension pendant les essais de vérification normaux de compteurs monophasés.
- 10) Mettre la console sous tension, à la plus haute tension qui sera utilisée avec les transformateurs multiples de tension.
 - 11) Répétez les étapes 5) à 7) pour chacune des bornes du transformateur multiple de tension. S'il existe une différence de potentiel à l'étape 5), effectuer les étapes 12) à 17).
 - 12) Consigner la différence de potentiel mesurée et déterminer une résistance d'essai à l'aide de la formule suivante :

$$R_{(\text{résistance d'essai})} = V_{(\text{mesuré})} \div 0,002$$

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 23 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

13) S'assurer que le wattage de la résistance est suffisant en employant la formule suivante :

$$W = I^2 \times R$$

où, $I = 2 \text{ mA}$, et

R = la résistance d'essai calculée à l'étape 12) ci-dessus.

14) Mettre la console hors tension et appliquer la résistance entre une prise à la terre et la borne d'essai. Remettre la console sous tension et mesurer la tension à la résistance. Si la tension mesurée est encore présente, cela signifie que la console est mal isolée et qu'il faut interrompre tous les essais.

15) Si la tension est moins élevée que la valeur mesurée initialement, mettre la console hors tension et installer l'ampèremètre en série avec la résistance.

16) Mesurer l'intensité du courant dans la résistance. Si le courant est de 1 mA ou plus, cela signifie que la console est mal isolée. Si le courant est de moins de 1 mA et que la tension est de plus de 30 V eff., cela signifie également que la console est mal isolée.

17) Mettre la console hors tension et retirer la résistance.

6.3.4.1.6 Remarque

Aucun essai ni étalonnage ne doivent être exécutés à une console qui n'est pas conforme aux exigences de l'article 6.3.4.1.5.

6.3.4.2 Isolement des circuits secondaires par rapport aux circuits primaires

6.3.4.2.1 Domaine d'application

Cette procédure porte sur la section 6.3.4.2 de la norme. Elle vise à déterminer si les circuits primaires d'alimentation sont isolés des circuits secondaires de la console d'étalonnage. Cette procédure s'applique aux consoles d'étalonnage qui utilisent des transformateurs pour fournir une charge simulée aux circuits de mesure de tension et de courant.

6.3.4.2.2 Généralités

Cet essai consiste à mesurer la tension entre les circuits d'alimentation de la console et les circuits secondaires de tension et de courant de la console. Si la tension mesurée est nulle, les circuits primaires d'alimentation de la console d'étalonnage sont censés être isolés des circuits secondaires de mesure, et la console répond aux exigences de la norme.

6.3.4.2.3 Appareils de mesure

1) Voltmètre à basse impédance d'entrée, comme un électrodynamomètre ou un voltmètre à cadre mobile. Les voltmètres électroniques ne sont pas indiqués dans ce cas, car ils enregistrent les tensions flottantes.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 24 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

2) Si on utilise la console pour tester des compteurs monophasés et polyphasés il faut des compteurs polyphasés pour chaque position de compteur à l'essai. Si la console n'est utilisée que pour tester les compteurs monophasés, il ne faut prévoir que des compteurs monophasés pour chaque position de compteur à l'essai.

3) Il faut disposer de conducteurs assez longs pour connecter le voltmètre entre l'alimentation primaire et les circuits de mesure de la console.

6.3.4.2.4 Installation

1) Avant d'entamer cette procédure, il faut examiner les schémas de la console pour déterminer comment accéder, en toute sécurité, aux bornes de tension et aux interrupteurs appropriés.

2) Pour accéder aux bornes de tension, il faudra peut-être enlever des panneaux, à l'arrière de la console, ou ouvrir l'interrupteur d'alimentation.

3) Si la console sert à tester des compteurs monophasés et polyphasés, il faut lui donner la configuration utilisée pour les connexions des compteurs polyphasés.

4) Si la console ne sert qu'à tester des compteurs monophasés, il faut lui donner la configuration utilisée pour les connexions des compteurs monophasés.

5) Il faut placer le sélecteur de courant ou configurer la console pour que le courant puisse parcourir en série les bobines de courant des compteurs installés dans les positions de compteur en essai.

6.3.4.2.5 Procédure

1) On doit utiliser l'équipement de protection adéquat lorsqu'on procède à cet essai. Lorsqu'on relève les lectures de tension, il faut porter des gants en caoutchouc et des lunettes de sécurité.

2) Régler le voltmètre sur la plage de tension la plus élevée.

3) Mesurer la tension entre chaque phase et la terre ainsi qu'entre chaque phase et les autres phases, pour déterminer la configuration de l'alimentation de la console.

4) Si l'alimentation de la console d'étalonnage a la configuration 3 ϕ 3 fils en triangle, s'assurer qu'aucune phase n'est à la terre. Si une des phases est à la terre, arrêter l'essai jusqu'à ce que le danger soit écarté.

5) Placer des compteurs dans toutes les positions de compteur à l'essai.

6) Connecter un conducteur du voltmètre électromécanique à une phase de la tension d'alimentation ayant une des configurations suivantes : 3 ϕ 3 fils en triangle, 3 ϕ 3 fils en réseau, 3 ϕ 4 fils en étoile, ou 1 ϕ 3 fils (phase A).

7) Connecter le deuxième conducteur du voltmètre électromécanique à chacune des bornes de tension et de courant des circuits d'essai de mesure de la console d'étalonnage.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 25 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

8) Mettre la console sous tension, à la tension nominale et au courant d'essai des compteurs installés dans les positions de compteur à l'essai.

9) Vérifier l'absence de tension entre les bornes d'alimentation de la tension et les bornes de tension et de courant de la console d'étalonnage, qui sont sous tension.

10) Répéter l'essai pour les autres phases de la tension d'alimentation de la console d'étalonnage.

11) Répéter l'essai si la console d'étalonnage est équipée de transformateurs multiples de tension. Connecter les transformateurs multiples de tension aux circuits d'essai de mesure et vérifier l'absence de tension entre les bornes de l'alimentation primaire de la console et la tension secondaire des transformateurs multiples de tension.

12) Indiquer sur les feuilles de travail si les circuits primaires d'alimentation de la console d'étalonnage sont isolés des circuits secondaires d'essai.

6.3.4.2.6 Remarque

On peut, pour des raisons pratiques, combiner l'essai d'isolement par rapport à la terre avec la vérification de l'isolement des circuits primaires d'alimentation par rapport aux circuits de mesure de la console d'étalonnage, à condition que toutes les conditions de la procédure d'isolement par rapport à la terre puissent être satisfaites.

6.3.5 Montage des compteurs

6.3.5.1 Domaine d'application

Cette procédure porte sur la section 6.3.5 de la norme qui exige que les dispositifs de montage des compteurs soient de niveau à $\pm 3,0^\circ$ près.

6.3.5.2 Généralités

Cette procédure teste la mise à niveau d'une console, puis la mise à niveau d'une prise d'essai de compteur installée sur la console.

6.3.5.3 Appareils de mesure

- 1) Cale étalon de $1,0^\circ$
- 2) Inclinomètre numérique
- 3) Base d'un compteur enfichable (pour les consoles d'étalonnage à prises seulement)

6.3.5.4 Inclinomètre et cale étalon

L'inclinomètre et la cale étalon sont fournis par le laboratoire des services d'étalonnage de Mesures Canada. La cale étalon est certifiée et sert d'étalon identifiable. L'inclinomètre indique le degré de déviation du niveau.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 26 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

6.3.5.5 Base provenant d'un compteur enfichable

À l'aide de la base d'un compteur enfichable, fabriquer un dispositif qui s'introduit dans les prises de la console d'étalonnage et qui offre une surface sur laquelle on placera l'inclinomètre numérique pour déterminer le degré de déviation du niveau d'un côté à l'autre et d'avant en arrière. La surface où repose l'inclinomètre doit être représentative du disque d'un compteur installé dans la prise/essai de la console.

6.3.5.6 Installation

6.3.5.6.1

Choisir une surface plane. Confirmer sa mise de niveau en mesurant son inclinaison au moyen de l'inclinomètre. Tourner l'inclinomètre de 180° autour de son axe vertical et mesurer une nouvelle fois l'inclinaison de la surface. On considère que la surface est de niveau si l'écart entre les deux lectures est inférieur à $\pm 1,5^\circ$.

6.3.5.6.2

Étalonnage de l'inclinomètre

- 1) Placer la cale étalon sur la surface plane et placer l'inclinomètre dessus.
- 2) Noter l'indication fournie par l'inclinomètre.
- 3) Faire pivoter la cale étalon de 180° et placer de nouveau l'inclinomètre dessus.
- 4) Noter de nouveau l'indication fournie par l'inclinomètre; on a ainsi établi l'erreur de l'inclinomètre à $\pm 1,0^\circ$.

6.3.5.7 Procédure

6.3.5.7.1 Étalonnage de la mise à niveau des prises d'essai de la console

- 1) S'assurer que la console d'étalonnage n'est pas sous tension.
- 2) Placer dans la prise la base enfichable fabriquée pour cet essai dans la base de compteur.
- 3) Placer l'inclinomètre sur la surface prévue à cet effet et mesurer l'inclinaison d'un côté à l'autre et d'avant en arrière.
- 4) Déterminer si la prise d'essai répond aux exigences de la norme.
- 5) Répéter les étapes 1) à 4) pour les autres prises.

6.3.5.7.2 Étalonnage des arrangements pour le montage des compteurs que l'on connecte par la base

L'étalonnage des adaptateurs de prise d'essai n'est pas exigé.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 27 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

6.3.6 Mode de fonctionnement

6.3.6.1 Domaine d'application

Cette procédure porte sur la section 6.3.6 de la norme. Elle vise à assurer que les consoles d'étalonnage permettent de tester les compteurs conformément à la manière décrite dans la section 6.3.6 de la norme.

6.3.6.2 Généralités

La section 6.3.6 de la norme exige que les compteurs puissent être vérifiés alors que leurs circuits de courant sont connectés en série et leurs circuits de tension, connectés en parallèle. Sur certaines consoles, ce mode d'essai est facilité par certaines dispositions physiques qui permettent d'effectuer les connexions appropriées. Dans ce cas, tous les circuits de courant sont alimentés par la même source, et il en est de même des circuits de tension. D'autres consoles fonctionnent avec des circuits d'amplificateurs isolés indépendants, reliés à chaque bobine d'un compteur en essai. Les amplificateurs indépendants mettent sous tension les bobines d'un compteur en essai, dans une configuration «série/parallèle» simulée. Cette procédure permet de vérifier le fonctionnement adéquat des deux méthodes.

6.3.6.3 Appareils de mesure

- 1) Étalon Radian de référence, capable de mesurer la puissance, la tension et le courant.
- 2) Tiges de court-circuit pour toutes les positions de compteur en essai, sauf une.
- 3) Base d'essai enfichable et conducteurs d'essai.

6.3.6.4 Installation

Cette procédure n'exige aucune installation particulière puisqu'on ne peut vérifier les compteurs autrement que par des essais en configuration série/parallèle. La console d'essai doit fonctionner de cette manière ou doit simuler cette configuration.

6.3.6.5 Procédure

- 1) Examiner les manuels ou les schémas de connexion si nécessaire, et déterminer :
 - a) si les bobines des compteurs sont bien connectées en «série/parallèle» à la console, ou
 - b) si la console simule cette configuration.
- 2) Si la console connecte réellement les bobines des compteurs en «série/parallèle», l'essai s'arrête là.
- 3) Si la console simule la configuration «série/parallèle», il faut suivre les étapes ci-dessous pour vérifier cette situation.
- 4) Placer des tiges de court-circuit dans toutes les positions de compteur en essai, sauf une.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 28 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

- 5) Placer la base d'essai enfichable dans une position de compteur en essai.
- 6) S'assurer que la console fonctionne en mode série/parallèle simulé en mettant cette fonction en service.
- 7) Installer la console pour l'essai d'un compteur à trois éléments, la tension étant réglée à la tension d'essai la plus élevée utilisée pour vérifier les compteurs, et le courant étant réglé au courant d'essai le plus élevé utilisé pour vérifier les compteurs (si ce courant d'essai est supérieur à 50 ampères, utiliser 50 ampères pour l'essai). Si la console n'utilise pas les trois circuits de courant pour vérifier les compteurs, il n'y a pas d'obligation de tester les éléments non utilisés, c.-à-d. que, dans une console utilisée uniquement pour vérifier des compteurs monophasés, on peut ne vérifier que les éléments gauche et droit, l'élément central pouvant être exclu de l'essai.
- 8) En utilisant les conducteurs appropriés, connecter l'étalon Radian au circuit de courant «gauche» et à la prise de tension «gauche» de la console d'essai. S'assurer que tous les autres circuits de courant sont court-circuités à la base d'essai.
- 9) Régler l'étalon Radian pour mesurer la tension et mettre la position de compteur en essai sous tension. Noter la tension mesurée. Régler l'étalon Radian pour mesurer le courant et noter le courant mesuré.
- 10) Répéter l'étape 9) pour chaque prise de tension et chaque circuit de courant. On peut facilement combiner cette étape avec les étapes suivantes.
- 11) Régler l'étalon Radian pour mesurer les «watts». Régler la console pour un essai «en série, à facteur de puissance de 0,5» et mettre la position de compteur en essai sous tension. Noter l'indication en watts et mettre la position de compteur en essai hors tension.
- 12) Sans changer le circuit du courant, connecter l'étalon Radian à la prise de tension du milieu de la console et répéter l'étape 11).
- 13) Sans changer le circuit du courant, connecter l'étalon Radian à la prise de tension de droite de la console et répéter l'étape 11).
- 14) Connecter l'étalon Radian au circuit de courant du «milieu» et à la prise de tension de gauche de la console d'essai. S'assurer que tous les autres circuits de courant sont court-circuités à la base d'essai.
- 15) Répéter les étapes 11) à 13).
- 16) Connecter l'étalon Radian au circuit de courant «droit» et à la prise de tension gauche de la console d'essai. S'assurer que tous les autres circuits de courant sont court-circuités à la base d'essai.
- 17) Répéter les étapes 11) à 13).

6.3.6.6 Remarque

Les valeurs des lectures de puissance, de tension et de courant relevées doivent respecter les tolérances stipulées au tableau 1 de la section 6.4.3.2 de la norme.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 29 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

L'écart entre ces lectures, d'un élément à l'autre, doit également respecter les tolérances stipulées dans le même tableau.

Il faut noter, dans la section Mode de fonctionnement des feuilles de travail, si la console peut réaliser l'essai série/parallèle ou s'il le simule, ou s'il ne satisfait aucunement aux exigences d'essai en configuration série/parallèle.

6.3.7 Éléments individuels

6.3.7.1 Domaine d'application

Cette procédure porte sur la section 6.3.7 de la norme. Elle vise à assurer que toutes les consoles d'étalonnage peuvent vérifier des éléments individuels des compteurs.

6.3.7.2 Généralités

Les consoles doivent pouvoir vérifier des éléments individuels des compteurs. On procède à cet essai sur des compteurs afin de déterminer si les erreurs des différents éléments s'équilibrent.

Lorsqu'on évalue la capacité d'une console à réaliser l'essai d'éléments individuels des compteurs, il est important que la charge d'essai appliquée à chaque élément par la console soit la même. Dans le cas des consoles manuelles, cette question ne pose pas de problème, puisque c'est l'opérateur qui fixe toutes les charges. Il évaluera les consoles manuelles dont tous les éléments sont marqués sur les interrupteurs de commande, pour vérifier si ces éléments sont correctement identifiés et utilisés. Par contre, on doit évaluer les consoles semi-automatiques ou automatiques pour s'assurer que les charges appliquées sont constantes. On évalue une console en réglant la charge au courant d'essai le plus élevé ou à 50 ampères, selon la plus faible de ces deux quantités, et le courant utilisé pour vérifier de compteurs.

6.3.7.3 Appareils de mesure

- 1) Trois ampèremètres (ou un étalon Radian) exacts à $\pm 0,5$ % près, capables de mesurer le courant d'essai le plus élevé ou 50 ampères, selon la plus faible des deux valeurs, et le courant d'essai le plus bas utilisé pour vérifier de compteurs.
- 2) Base d'essai enfichable et conducteurs à utiliser dans la position de compteur en essai.

6.3.7.4 Installation

- 1) Connecter la base d'essai enfichable dans la position de compteur en essai.
- 2) Si on utilise une pince ampèremètre, connecter les conducteurs à la base d'essai, en reliant les prises de courant du haut de la base à celles du bas. On assure ainsi un fonctionnement en série et on facilite l'insertion de la pince ampèremètre.
- 3) Si on n'utilise pas de pince ampèremètre, passer à l'étape suivante.
- 4) Connecter les conducteurs de courant des circuits de courant «gauche, droit et du milieu» de la base d'essai aux ampèremètres ou à l'ampèremètre étalon de Radian.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 30 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

5) Si la console doit être certifiée pour des compteurs qui n'utilisent pas le circuit de courant du milieu, un ampèremètre n'a pas à être connecté dans cette position.

6) Placer les tiges de court-circuit dans les positions de compteur à l'essai restant pour permettre l'essai en série.

6.3.7.5 Procédure

6.3.7.5.1 Consoles non manuelles

1) Connecter les ampèremètres comme dans l'installation d'essai décrite à la section 6.3.7.4 ci-dessus.

2) Mettre la console sous tension et régler le courant pour que la console fonctionne avec l'élément de courant «gauche» au courant d'essai le plus élevé qui est utilisé pour vérifier de compteurs. , ou à 50 ampères, selon la plus faible des deux valeurs. Ce réglage initial est effectué par l'opérateur et il ne peut être changé ou ajusté sur les consoles semi-automatiques.

3) Consigner, sur la feuille de travail, la valeur du courant pour l'élément de courant «gauche». Si on utilise une pince ampèremètre, la placer autour de l'élément de courant gauche et noter la valeur indiquée, sur la feuille de travail. Entourer les autres éléments pour vérifier l'absence de courant dans ceux-ci.

4) Commuter le courant le plus élevé établi à l'étape 2) vers l'élément de courant «droit», en utilisant la procédure de commutation appropriée à la console d'essai.

5) Consigner, sur la feuille de travail, la valeur du courant pour l'élément de courant «droit». Si on utilise une pince ampèremètre, la placer autour de l'élément de courant droit et noter la valeur indiquée sur la feuille de travail. Entourer les autres éléments pour vérifier l'absence de courant dans ceux-ci.

6) Commuter le courant le plus élevé établi à l'étape 2) vers l'élément de courant «central» si cet élément est utilisé pour vérifier de compteurs. .

7) Consigner, sur la feuille de travail, la valeur du courant pour l'élément de courant «central». Si on utilise une pince ampèremètre, la placer autour de l'élément de courant du milieu et noter la valeur indiquée, sur la feuille de travail. Entourer les autres éléments pour vérifier l'absence de courant dans ceux-ci.

8) Commuter le courant le plus élevé établi à l'étape 2) pour le fonctionnement en série, en utilisant la procédure de commutation appropriée à la console d'essai.

NOTA : Si on utilise un ampèremètre étalon Radian dont l'élément intérieur, central ou extérieur est connecté à chacune des prises, il ne faut pas appliquer un courant qui dépasse le courant nominal de l'étalon quand les trois prises sont utilisées.

9) Noter, sur la feuille de travail, la valeur obtenue en divisant le total des courants en série par le nombre d'éléments mesurés. Si on utilise une pince ampèremètre, entourer chaque élément et noter, sur la feuille de travail, la moyenne des valeurs mesurées.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 31 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

10) Répéter les étapes 2) à 9) en substituant au courant d'essai le plus élevé le courant d'essai le plus bas, déterminé suivant les renseignements fournis en vertu du paragraphe 5.2 d) de la norme, et noter les valeurs mesurées, sur la feuille de travail.

11) Noter, sur les feuilles de travail, si les régulateurs étaient sous tension ou hors tension pendant l'essai.

6.3.7.5.2 Consoles manuelles

1) Connecter les ampèremètres comme il est décrit dans la section 6.3.7.4 ci-dessus portant sur l'installation d'essai.

2) Mettre la console sous tension et régler le courant pour que la console fonctionne avec l'élément de courant «gauche» au courant utilisé pour vérifier de compteurs.

3) Si on utilise une pince ampèremètre, entourer l'élément de courant gauche. Entourer ensuite les autres éléments pour vérifier qu'aucun courant ne les parcourt.

4) Commuter le courant comme il est établi à l'étape 2) à tous les autres éléments de courant, en utilisant la procédure de commutation appropriée à la console d'essai. En commutant le courant aux autres éléments, vérifier si les commutateurs portent les indications adéquates et si la console permet de réaliser l'essai de chaque élément individuellement.

6.3.7.6 Remarque

La différence entre les valeurs de courant notées pour les éléments individuels et les valeurs mesurées pour les éléments de courant en série ne doit pas dépasser 2,0 % du réglage adopté pour le courant nominal. Si cette tolérance n'est pas respectée, la console ne peut être certifiée que pour utilisation comme console manuelle.

6.4 Procédures d'évaluation des exigences électriques

6.4.1 Interrupteur d'essai de glissement

6.4.1.1 Domaine d'application

Cette procédure porte sur la section 6.4.1 de la norme. Elle permet de vérifier si les interrupteurs d'essai de glissement satisfont aux marges des tolérances fixées par la norme.

6.4.1.2 Généralités

La plupart des consoles d'étalonnage sont équipées d'un interrupteur d'essai de glissement qui permet de réduire à zéro le courant fourni aux positions de compteur en essai. Dans certaines circonstances, le courant n'atteint pas la valeur zéro. Par cette procédure, on peut déterminer si une quantité de courant inacceptable passe par les positions de compteur à l'essai quand l'interrupteur d'essai de glissement est enclenché. Si l'interrupteur ne répond pas aux exigences de la norme, le certificat de la console indiquera que l'interrupteur d'essai de glissement ne peut pas être utilisé. Dans ce cas, l'autorisation d'une autre méthode pour déterminer si un compteur tourne à vide peut être permise.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 32 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Pour savoir s'il est possible d'enregistrer de l'énergie pendant que l'interrupteur d'essai de glissement est enclenché, on utilise un wattheuremètre étalon. S'il enregistre plus d'énergie que les quantités fixées par la norme, cela signifie que l'interrupteur d'essai de glissement ne fonctionne pas convenablement.

Les consoles d'étalonnage doivent être munies d'un dispositif qui indique lorsque l'interrupteur d'essai de glissement ou tout dispositif analogue est en circuit.

6.4.1.3 Appareils de mesure

- 1) Wattheuremètre étalon certifié.
- 2) Tiges de court-circuit utilisables sur les consoles d'étalonnage à positions multiples.
- 3) Base d'essai et conducteurs utilisables dans la position de compteur en essai.

6.4.1.4 Installation

- 1) Connecter les entrées de tension et de courant du wattheuremètre étalon à une position de compteur en essai. Utiliser une base d'essai au besoin.
- 2) Installer des tiges de court-circuit dans toutes les autres positions de compteur à l'essai.
- 3) Connecter la tension de charge à chaque position de compteur en essai.

6.4.1.5 Procédure

- 1) Connecter le wattheuremètre conformément aux instructions d'installation d'essai données ci-dessus.
- 2) Régler la console pour que les éléments soient parcourus par le courant en série et connecter la tension de la charge conformément aux instructions d'installation d'essai données ci-dessus.
- 3) Mettre la console sous tension et régler la tension à la tension d'essai la plus élevée utilisée pour vérifier de compteurs.
- 4) Régler le courant à la valeur d'essai la plus basse utilisée pour vérifier de compteurs.
- 5) Actionner l'interrupteur d'essai de glissement pour réduire à zéro le courant fourni à la position de compteur à l'essai.
- 6) Vérifier si un indicateur acceptable (voyant lumineux, indication sur un écran, etc.) signale que l'interrupteur d'essai de glissement est enclenché.
- 7) Noter l'énergie, en wattheures, enregistrée par l'étalon pendant un laps de temps de 15 minutes.
- 8) Calculer l'énergie enregistrée acceptable au moyen de la formule figurant au paragraphe 6.4.1.7.1 ci-dessous.
- 9) Remplir les feuilles de travail relatives à cette procédure.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 33 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

6.4.1.6 Remarque

Si le wattheuremètre n'a enregistré aucune énergie après 5 minutes, on considérera que l'interrupteur d'essai de glissement répond aux exigences de la norme, et cette information peut être consignée sur les feuilles de travail.

6.4.1.7.1 Formules

$$W.h_{\max} = 0,1 \% \cdot (\text{volt}_{\max}) \cdot (\text{courant}_{\min}) \cdot 15 \div 60$$

Où :

$W.h_{\max}$ est l'énergie maximale permise que le wattheuremètre étalon peut enregistrer pendant une période de 15 minutes lorsque l'interrupteur d'essai de glissement est enclenché.

volt_{\max} est la tension maximale utilisée pour vérifier de compteurs. .

courant_{\min} est le courant minimal utilisé pour vérifier de compteurs.

Exemple : Si $\text{volt}_{\max} = 600$ volts

$$\text{courant}_{\min} = 0,1 \text{ ampère}$$

$$\text{Alors, } W.h_{\max} = 0,001 \cdot 600 \cdot 0,10 \cdot 15 \div 60$$

$$= 0,015 \text{ wattheure}$$

6.4.2 Tensions et courants d'essai maximaux

6.4.2.1 Domaine d'application

Cette procédure concerne la section 6.4.2 de la norme. Elle permet de déterminer si une console d'étalonnage peut fournir de façon continue les tensions et les courants requis pour vérifier les compteurs.

6.4.2.2 Généralités

Cet essai consiste à mettre la console sous tension en appliquant les tensions et le courant requis pendant un certain temps et en surveillant l'état de la console pendant la durée de l'essai.

6.4.2.3 Appareils de mesure

- 1) Tiges de court-circuit pour toutes les positions de compteur en essai.
- 2) Compteurs et/ou bobines dont les charges de fardeau sont équivalentes à celle du compteur dont la charge de fardeau de tension nominale est la plus élevée.
- 3) Compteurs et/ou bobines dont les charges de fardeau sont équivalentes à celle du compteur dont la charge de fardeau de courant nominale est la plus élevée.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 34 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

6.4.2.4 Installation

1) Installer dans chaque position de compteur à l'essai les compteurs et/ou bobines dont les charges de fardeau sont équivalentes à celle du compteur dont la charge de fardeau de tension nominale est la plus élevée.

6.4.2.5 Procédure

- 1) Mettre la console sous tension à la tension maximale utilisée pour vérifier de compteurs.
- 2) Régler le courant de charge à la valeur maximale qui serait utilisée pour vérifier le compteur à tension nominale la plus élevée.
- 3) Surveiller les valeurs de la tension et du courant pendant un laps de temps équivalant au maximum de temps requis pour effectuer un essai de vérification sur un compteur vérifié à la charge d'essai.
- 4) Mettre la console hors tension et retirer les compteurs ou les bobines.
- 5) Installer les compteurs et/ou bobines dont les charges de fardeau sont équivalentes à celle du compteur dont la charge de fardeau de courant nominale est la plus élevée.
- 6) Mettre la console sous tension, au courant de charge le plus élevé utilisé pour vérifier des compteurs. Régler la tension à la tension nominale du compteur dont le courant nominal est le plus élevé.
- 7) Surveiller les valeurs de la tension et du courant pendant un laps de temps équivalant au maximum de temps requis pour effectuer un essai de vérification sur un compteur vérifié à la charge d'essai.

6.4.2.6 Remarque

Si, au cours des étapes 3) et 7), les charges surveillées ne conservent pas leur valeur ou si la console donne des signes de surchauffe ou d'effort excessif, on en déduira que la console ne répond pas aux exigences de la section 6.4.2 de la norme.

6.4.3 Instruments de mesure indicateurs

6.4.3.1 Domaine d'application

Cette procédure concerne la section 6.4.3 de la norme et elle permet de vérifier si la précision des instruments de mesure indicateurs d'une console d'étalonnage se situe dans les limites indiquées à la section 6.4.3.2, tableau 1, de la norme. Ces instruments de mesure indicateurs doivent indiquer les différentes quantités, leur marge d'erreur ne pouvant dépasser les limites du tableau 1, et ils doivent indiquer toutes les quantités (tensions, courants, déphasages et charges) nécessaires pour vérifier tous les compteurs à étalonner sur la console.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 35 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

6.4.3.2 Généralités

On effectue cet essai en mesurant, au moyen d'un étalon, les tensions, courants, déphasages et charges dans une position de compteur à l'essai et en comparant ces mesures aux résultats obtenus avec les instruments de mesure indicateurs de la console d'étalonnage. La console doit être équipée d'un voltmètre, d'un ampèremètre et d'un indicateur de déphasage ou le facteur de puissance. Les consoles utilisées pour vérifier des watts ou des wattheures doivent être équipées d'un wattmètre; celles utilisées pour vérifier des voltampères ou des voltampères-heures, d'un voltampèremètre (valeur moyenne ou efficace, selon le cas); celles utilisées pour vérifier les voltampères réactifs, d'un varmètre. Les instruments de mesure indicateurs dont la valeur lue doit être affectée d'un coefficient pour fournir la valeur vraie sont acceptables. Si une console est équipée de deux instruments qui peuvent mesurer la même valeur ou quantité, il faut vérifier la précision de chacun de ceux-ci pour leur plage maximale. Comme le précise le paragraphe 6.4.3.5 de la norme, les compteurs de référence de la console d'étalonnage peuvent satisfaire aux exigences des instruments de mesure indicateurs. Tous les instruments de mesure indicateurs doivent être bien visibles et facilement accessibles pour l'opérateur, lorsqu'il règle les charges.

6.4.3.3 Appareils de mesure

- 1) Deux étalons permettant de mesurer les wattheures, les voltampères-heures, les voltampères-heures réactifs, les tensions efficaces, les courants efficaces, et toutes les autres quantités dont la surveillance est nécessaire pendant les essais des compteurs, dont la console est utilisée pour vérifier.
- 2) Une base d'essai enfichable.
- 3) Des conducteurs isolés de calibre et de longueur adéquate.
- 4) Deux câbles coaxiaux avec des connecteurs BNC et un connecteur en T.
- 5) Un interrupteur pour les étalons.
- 6) Des transformateurs de tension ou de courant de rapport approprié, si nécessaire pour éviter de dépasser les valeurs d'entrée maximales des étalons.

6.4.3.4 Installation

6.4.3.4.1 Installation pour l'évaluation du voltmètre, de l'ampèremètre et du wattmètre

- 1) Brancher la base d'essai enfichable dans une position de compteur à l'essai. Au moyen de deux conducteurs, connecter l'entrée de tension d'un étalon aux bornes de tension à la base d'essai (voir la remarque 6.4.3.6.1).
- 2) Dans la même position de compteur en essai, connecter le circuit de courant de l'étalon en série avec la base d'essai (voir la remarque 6.4.3.6.2).
- 3) Installer des tiges de court-circuit ou des compteurs de courant nominal approprié dans les autres positions de compteur en essai.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 36 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

6.4.3.4.2 Installation pour l'évaluation de l'indicateur d'angle de déphasage

- 1) Brancher la base d'essai enfichable dans une position de compteur à l'essai et connecter les bobines de courant des deux étalons et la prise d'essai en série.
- 2) Connecter les bobines de tension des deux étalons et la sortie tension en parallèle à la base d'essai.
- 3) Au moyen des câbles coaxiaux, connecter les remises à zéro des deux étalons en parallèle avec un adaptateur en T, et y connecter l'interrupteur en circuit/hors circuit (voir les remarques 6.4.3.6.1 et 6.4.3.6.2).

6.4.3.5 Procédure

La section 6.4.3.7 de cette procédure donne une liste des charges d'essai cibles de cette procédure. Toute charge d'essai cible qui sort du champ d'étendue des charges d'essai utilisées pour vérifier les compteurs ne requiert pas d'évaluation.

On trouvera les marges de tolérance admises pour les instruments de mesure indicateurs, dans le tableau 1 de l'article 6.4.3.2 de la norme.

Les résultats consignés des essais doivent comporter deux chiffres significatifs après la virgule, à moins que ce ne soit pas réalisable (on peut mettre des régulateurs en circuit pour stabiliser les lectures).

Lorsqu'il vérifie une console manuelle ou semi-automatique, l'opérateur fixe les charges en suivant la procédure normalement utilisée pour la console. Lorsqu'il s'agit de consoles automatiques, il entre les valeurs des charges requises au clavier, et la console règle automatiquement les charges.

La vérification de toutes les consoles doit porter sur la mesure des volts, des ampères et des déphasages. On doit vérifier les compteurs de puissance pour chaque valeur de puissance qui est utilisée pour vérifier les compteurs sur la console.

Avant d'effectuer l'essai, il faut calculer les quantités et déterminer les valeurs cibles au moyen des renseignements fournis dans les sections 6.4.3.7.2 à 6.4.3.7.5, et consigner les valeurs cibles sur des feuilles de travail.

6.4.3.5.1 Essai de voltmètre

- 1) Choisir «volts (eff)» sur la console et l'étalon.
- 2) Mettre sous tension le circuit de tension de la console.
- 3) Régler la tension d'essai cible sur la console, conformément au tableau 2 de la section 6.4.3.8.
- 4) Lire la valeur vraie de la tension, indiquée par l'étalon et noter sur la feuille de travail d'étalonnage du voltmètre, les valeurs des lectures indiquées par l'étalon et la console.
- 5) Répéter les étapes 3) et 4) pour toutes les tensions d'essai requises en vertu du tableau 2 de la section 6.4.3.8.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 37 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

6.4.3.5.2 Essai d'ampèremètre

- 1) Choisir «amps (eff)» sur la console et l'étalon.
- 2) Mettre sous tension le circuit de courant de la console.
- 3) Régler le courant d'essai cible sur la console, conformément au tableau 3 de la section 6.4.3.9.
- 4) Lire la valeur vraie du courant indiquée par l'étalon, et noter sur la feuille de travail d'étalonnage de l'ampèremètre, les valeurs des lectures indiquées par l'étalon et la console.
- 5) Répéter les étapes 3) et 4) pour tous courants d'essai requis en vertu du tableau 3 de la section 6.4.3.9.

6.4.3.5.3 Essai de wattmètre (N/A où l'étalon de puissance est utilisé aux préparations des charges d'essai)

- 1) Choisir «watts» sur la console et l'étalon.
- 2) Mettre sous tension les circuits de tension et de courant de la console.
- 3) Régler le courant, la tension, le déphasage d'essai et la puissance ciblée sur la console, conformément au tableau 4 de la section 6.4.3.10.
- 4) Lire la valeur vraie de la puissance, indiquée par l'étalon, et noter sur la feuille de travail d'étalonnage du wattmètre, les valeurs des lectures indiquées par l'étalon et la console.
- 5) Répéter les étapes 3) et 4) pour toutes les charges requises en vertu du tableau 4 de la section 6.4.3.10.

6.4.3.5.4 Essai de varmètre (N/A où l'étalon de puissance est utilisé aux préparations des charges d'essai)

- 1) Choisir «vars» sur la console et l'étalon.
- 2) Mettre sous tension les circuits de courant et de tension de la console.
- 3) Régler le courant, la tension, le déphasage et la puissance ciblés sur la console, conformément au tableau 4 de la section 6.4.3.10.
- 4) Lire la valeur vraie de la puissance indiquée par l'étalon et noter, sur la feuille de travail d'étalonnage du varmètre, les valeurs des lectures indiquées par l'étalon et la console.
- 5) Répéter les étapes 3) et 4) pour toutes les charges requises en vertu du tableau 4 de la section 6.4.3.10.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 38 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

6.4.3.5.5 Essai de voltampèremètre (valeur efficace) (N/A où l'étalon de pouvoir est utilisé aux préparations de charges d'essai)

- 1) Choisir «va (eff)» sur la console et l'étalon.
- 2) Mettre sous tension les circuits de courant et de tension de la console.
- 3) Régler le courant, la tension, le déphasage et la puissance ciblés sur la console, conformément au tableau 4 de la section 6.4.3.10.
- 4) Lire la valeur vraie de la puissance indiquée par l'étalon et noter, sur la feuille de travail d'étalonnage du voltampèremètre, les valeurs des lectures indiquées par l'étalon et la console.
- 5) Répéter les étapes 3) et 4) pour toutes les charges requises en vertu du tableau 4 de la section 6.4.3.10.

6.4.3.5.6 Essai de voltampèremètre (valeur moyenne) (N/A où l'étalon de puissance est utilisé aux préparations de charges d'essai)

- 1) Choisir «va (moy.)» sur la console et l'étalon.
- 2) Mettre sous tension les circuits de courant et de tension de la console.
- 3) Régler le courant, la tension, le déphasage et la puissance ciblés sur la console, conformément au tableau 4 de la section 6.4.3.10.
- 4) Lire la valeur vraie de la puissance indiquée par l'étalon et noter, sur la feuille de travail d'étalonnage du voltampèremètre, les valeurs des lectures indiquées par l'étalon et la console.
- 5) Répéter les étapes 3) et 4) pour toutes les charges requises en vertu du tableau 4 de la section 6.4.3.10.

6.4.3.5.7 Indicateurs de déphasage (voir la section 8.2 pour l'installation)

NOTES :

- 1) Pour les essais où le déphasage du courant est de 0°, - 30°, ou - 60°, régler l'affichage d'un étalon sur wattheures (wh) et l'affichage de l'autre étalon sur voltampères-heures (vah).
- 2) Mettre sous tension les circuits de courant et de tension de la console.
- 3) Régler le courant, la tension, le déphasage et le wattmètre, conformément au tableau 5 de la section 6.4.3.11.
- 4) Mettre en circuit les deux étalons et les laisser enregistrer les données pendant 10 secondes.
- 5) Lire les valeurs affichées par les étalons et par l'indicateur du déphasage ou du facteur de puissance de la console.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 39 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

5) Pour calculer l'angle de déphasage, se reporter à la section 6.4.3.7 et consigner les résultats, sur la feuille de travail du déphasage.

6) Répéter les étapes 3) et 4) pour tous les déphasages requis en vertu du tableau 5 de la section 6.4.3.11.

6.4.3.6 Remarques

6.4.3.6.1

Le meilleur endroit pour connecter les conducteurs de tension, est aux bornes de tension sur la base d'essai enfichable. On peut également les connecter aux bornes de tension situées sur le panneau de la console à la position correspondant à la prise d'essai choisie pour le test. Les derniers modèles de consoles peuvent ne pas être équipés de ces bornes, il faut alors utiliser une base d'essai enfichable munie de bornes de tension.

6.4.3.6.2

Si la valeur du courant d'essai dépasse le courant d'entrée nominal maximum d'une seule bobine de courant d'un étalon, les conducteurs de courant d'entrée et de sortie peuvent être connectés en parallèle, à deux ou trois bobines de courant d'entrée de l'étalon (p. ex. les étalons Radian). Il faut prendre soin d'utiliser des conducteurs d'égale longueur et de bien serrer les connexions pour que le courant se sépare de façon presque égale dans les bobines. L'étalon peut ainsi mesurer des courants plus élevés sans qu'il soit nécessaire d'utiliser des transformateurs de courant extérieurs.

6.4.3.7 Formules

1) Calculer comme suit le déphasage vrai, basé sur les lectures relevées sur les deux étalons lorsque le courant retarde sur la tension de 0°, - 30°, ou - 60° :

$$\text{Angle de phase} = \cos^{-1} (\text{Wh}/\text{VAh})$$

2) Exemples de calcul de l'erreur de l'angle de phase

Exemple 1 : L'angle de phase cible est de 60 degrés

Le FP indiqué sur la console est de 0,49242

Le FP calculé (vrai) en utilisant les étalons de référence est de 0,49546

$$\% \text{ d'erreur} = (\text{indiqué} - \text{vrai}) / \text{vrai} \cdot 100$$

$$= (\cos A - \cos B) / \cos B \cdot 100$$

$$\% \text{ d'erreur} = (0,49242 - 0,49546) / 0,49546 \cdot 100$$

$$= 0,61 \%$$

Où : $\cos A$ est le PF indiqué sur la console.

$\cos B$ est le PF (vrai) calculé des étalons, comme dans la formule 1) ci-dessus.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 40 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Exemple 2 : L'angle de phase cible est de 60 degrés

L'angle de phase indiqué sur la console est de 60,5 degrés

L'angle de phase calculé (vrai) en utilisant les étalons est de 60,3 degrés

Erreur angulaire = indiqué - vrai

Erreur angulaire = 60,5° - 60,3°

= 0,2°

6.4.3.8 Valeurs d'essai cible pour les essais de voltmètres

Le tableau 2 ci-dessous indique les valeurs d'essai à utiliser pour évaluer les voltmètres des consoles.

Volts (eff)	
Parallèle	Multiple
120	120
240	240
360	
480	
600	

Tableau 2

6.4.3.9 Charges d'essai pour ampèremètres

Le tableau 3 ci-dessous indique les charges d'essai à utiliser pour évaluer les ampèremètres des consoles.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 41 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Courant (eff)
0.25
0.5
2.5
5
10
25
50
100
150

Tableau 3

6.4.3.10 Charges d'essai pour les wattmètres, les voltampèremètres et les varmètres
Le tableau 4 ci-dessous indique les charges d'essai à utiliser pour évaluer les wattmètres, les voltampèremètres et les varmètres des consoles.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 42 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Charges d'essai des wattmètres, des voltampèremètres et des varmètres Volt					
Courant (ampères)	Tension (volts)				
	120	240	360	480	600
0.25	a	a	a	a	a
0.5	a	a	s/o	s/o	s/o
2.5	b	ab	b	b	b
5	b	a	s/o	s/o	s/o
25	b	a	s/o	s/o	s/o
50	b	a	s/o	s/o	s/o
100	b	ab	b	b	b
wattmètres	a: 1,0 FP b: 0,5 FP s/o : sans objet				
voltampèremètres	a: 1,0 FP b: 0,5 FP s/o : sans objet				
varmètres	a: 0,5 FP b: 0,866 FP s/o : sans objet				

Tableau 4

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 43 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

6.4.3.11 Charges d'essai pour les indicateurs de déphasage

Charges d'essai pour les indicateurs de déphasage		
Courant (ampères)	Tension (volts)	
		120
2.5	abcd	abcd
50	abcd	abcd
Pour les consoles utilisées dans la vérification des wattmètres et des voltampèremètres	a : 0,5 FP b : 1,0 FP	
Pour les consoles utilisées dans la vérification des varmètres	c : 0,866 FP d : 0,0 FP	

Tableau 5

6.4.4 Précision et capacité de répétition des consoles d'étalonnage

6.4.4.1 Domaine d'application

Cette procédure concerne l'article 6.4.4 de la norme. L'essai effectué dans cette procédure porte sur les consoles d'étalonnage automatiques et semi-automatiques et il a pour objet de vérifier si ces consoles règlent et rétablissent les charges dans les limites des tolérances spécifiées au tableau 1 de l'article 6.4.3.2 de la norme.

6.4.4.2 Généralités

Pour assurer la régularité des essais pratiqués sur les compteurs d'électricité, il faut faire subir aux consoles automatiques et semi-automatiques des essais permettant de vérifier s'ils peuvent régler et rétablir les charges avec la précision et la capacité de répétition voulue; et il faut que les résultats de ces essais soient concluants.

Dans cette procédure, la console est mise sous tension, à la charge d'essai déterminée en vertu des exigences de l'article 7.1.4 de la norme. On mesure la tension, le courant, la puissance et le déphasage à une position de compteur en essai, et on compare les mesures aux valeurs des charges d'essai de la console.

Après le réglage initial la console doit pouvoir rétablir la charge trois fois de suite, sans réajustement manuel des valeurs initiales, et on mesure la tension, le courant, la puissance et le déphasage après chaque rétablissement de la charge.

6.4.4.3 Appareils de mesure

- 1) Un étalon de référence (Radian) capable de mesurer la tension, le courant et la puissance (watts).
- 2) Un étalon de référence (Radian) capable de mesurer la puissance apparente (voltampères efficaces).

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 44 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

- 3) Des tiges de court-circuit pour toutes les positions de compteur à l'essai sauf une.
- 4) Une base d'essai enfichable et des conducteurs.

6.4.4.4 Installation

- 1) Placer les tiges de court-circuit dans toutes les positions de compteur à l'essai sauf une.
- 2) Placer la base d'essai enfichable dans une position de compteur à l'essai.
- 3) En utilisant les conducteurs appropriés, connecter l'étalon Radian et le circuit de courant «gauche» de la console en série, et l'étalon Radian et le circuit de tension «gauche» de la console en parallèle. S'assurer que chacun des deux autres circuits de courant est court-circuité à la base d'essai.

6.4.4.5 Procédure

- 1) Mettre la console sous tension à la charge d'essai déterminée en vertu de l'article 7.1.4 de la norme avec les circuits de courants configurés en série.
- 2) Pour les consoles semi-automatiques, régler manuellement les rhéostats pour obtenir, avec le plus de précision possible, la tension, le courant, la puissance et le déphasage voulus.
- 3) Pour les consoles automatiques, consigner dans la section Capacité de répétition du réglage des charges, sur les feuilles de travail, la tension, le courant, la puissance et le déphasage obtenus. L'écart entre les valeurs mesurées et les résultats escomptés ne devraient pas dépasser les valeurs tolérées dans le tableau 1 de l'article 6.4.3.2 de la norme.

NOTA : N'effectuer aucun réglage manuel au cours des étapes 4) à 6) ci-après :

- 4) Mettre la console hors tension conformément à la procédure normale (c.-à-d. actionner les interrupteurs «start» et «reset»).
- 5) Mettre la console sous tension conformément à la procédure normale (c.-à-d. actionner les interrupteurs «start» et «reset»). Consigner dans la section Capacité de répétition du réglage des charges, sur les feuilles de travail, la tension, le courant, la puissance et le déphasage obtenus.
- 6) Répéter les étapes 4) et 5) deux fois.

Toutes les valeurs mesurées doivent se trouver dans les limites des tolérances spécifiées au tableau 1 de l'article 6.4.3.2 de la norme.

6.4.4.6 Remarque

Les consoles d'étalonnage qui ne satisfont pas aux exigences de cet essai ne peuvent être certifiées que pour leur utilisation comme consoles manuelles. Les consoles manuelles doivent également permettre de régler les tensions, les courants et les déphasages dans les limites des tolérances spécifiées au tableau 1 de l'article 6.4.3.2 de la norme.

6.4.4.7 Formule

Angle de phase = \cos^{-1} (watts / va [eff.]).

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 45 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

6.4.5 Compteurs d'énergie et de puissance, de référence, des consoles d'étalonnage

6.4.5.1 Domaine d'application

Cette procédure concerne les articles 6.4.5, 6.4.6 et 6.4.7 de la norme. Elle vise à assurer que les compteurs de référence (de puissance et d'énergie) des consoles d'étalonnage répondent aux exigences des articles 6.4.5, 6.4.6 et 6.4.7 de la norme.

6.4.5.2 Généralités

Pour réduire la marge d'incertitude de la vérification des compteurs d'énergie, on étalonne les compteurs d'énergie de référence des consoles d'étalonnage en utilisant une quantité d'impulsions dix fois plus grande que celles qui servent à vérifier les compteurs. Lorsqu'on étalonne la console, les erreurs calculées automatiquement et affichées par la console d'étalonnage doivent comporter deux chiffres significatifs après la virgule. Quand on utilise la console pour vérifier des compteurs, un chiffre significatif après la virgule suffit.

Pour vérifier les compteurs de puissance électromécaniques et les compteurs de puissance à période d'intégration, qui sont impossibles à vérifier par des méthodes d'essai d'énergie, on doit utiliser un compteur de référence de puissance. Le compteur de référence pour la puissance, peut être un wattmètre s'il est très précis, mais il doit pouvoir afficher le nombre minimum de chiffres significatifs spécifié à l'article 6.4.7.1 de la norme.

Il est recommandé d'examiner toute l'information disponible sur les compteurs de référence, pour savoir comment s'en servir convenablement sur la console. On peut connaître quels compteurs de référence il faut utiliser avec une console en déterminant quels compteurs la console est utilisée pour vérifier

6.4.5.3 Procédure

- 1) Examiner les renseignements fournis utilisé pour vérifier les compteurs et déterminer les quantités électriques, le(s) compteur(s) d'énergie de référence et le(s) compteur(s) de puissance, de référence dont on aura besoin pour effectuer les mesures sur la console.
- 2) Consigner l'information sur la feuille de travail appropriée, en indiquant le(s) type(s) de compteur(s) d'énergie de référence requis (wattheures, voltampères-heures [eff], voltampères-heures [moy.], var ou autre).
- 3) Consigner l'information sur la feuille de travail appropriée, en indiquant le(s) type(s) de compteur(s) de puissance, de référence, requis (watts, voltampères [eff.], voltampères [moy.], var ou autre).

NOTA : Selon l'article 6.4.9 de la norme, si la console sert à vérifier des compteurs de puissance à période d'intégration seulement et qu'un circuit de commande est utilisé pour vérifier les compteurs de puissance, les compteurs de puissance, de référence, ne sont pas requis.

- 4) Consigner, sur la feuille de travail appropriée, la ou les fréquences d'impulsions de sortie du ou des compteurs d'énergie de référence et indiquer également sur la feuille si ces fréquences sont conformes à la norme.
- 5) Consigner, sur la feuille de travail appropriée, le nombre de chiffres significatifs des erreurs d'essai affichées par la console, si la console les affiche automatiquement. Si la console n'affiche pas automatiquement les erreurs du compteur en essai, l'indiquer sur la feuille de travail.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 46 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

6) Consigner, sur la feuille de travail appropriée, le nombre de chiffres significatifs indiqués par le(les) compteur(s) de puissance, de référence et indiquer également sur la feuille si ce nombre est conforme à la norme.

7) Consigner sur les feuilles de travail le nombre de positions de compteur à l'essai qui sont équipées de circuits de commande permettant de vérifier les compteurs de puissance par des méthodes d'essai basée sur l'énergie accumulée.

6.4.6 Circuits de commande des compteurs d'énergie et de puissance

6.4.6.1 Domaine d'application

Cette procédure porte sur les articles 6.4.8 et 6.4.9 de la norme. Elle a pour objet d'assurer que les circuits d'énergie et de puissance des consoles d'étalonnage sont conformes aux exigences des articles 6.4.8 et 6.4.9 de la norme.

6.4.6.2 Généralités

On doit trouver, à au moins une position de compteur à l'essai des consoles d'étalonnage, un circuit de commande qui compte automatiquement et sans erreur les révolutions du disque d'un compteur électromécanique, ou les impulsions émises par un compteur électronique. Sinon, la console doit automatiquement relever et afficher les erreurs du compteur en essai. Si la console ne permet pas d'utiliser l'une de ces deux méthodes, elle ne peut être certifiée pour la vérification de ces types de compteurs.

Si on a équipé une console d'étalonnage d'un circuit de commande de puissance (p. ex. le contrôleur GE VIM) pour lui permettre de vérifier les compteurs de puissance à période d'intégration, le système doit pouvoir déclencher et arrêter l'accumulation de l'énergie enregistrée par un compteur d'énergie de référence en même temps qu'il déclenche et arrête la ou les périodes d'intégration de la puissance du compteur en essai.

Le circuit de commande qui sert à vérifier la puissance permet de vérifier les compteurs de puissance à période d'intégration, électroniques et hybrides, sans que la console n'ait à répondre aux exigences de régulation spécifiées à l'article 7.6 de la norme.

6.4.6.3 Appareils de mesure et équipements

1) Des compteurs d'énergie de valeur nominale semblable, requis pour chaque position équipée de capteurs optiques.

6.4.6.4 Installation

Installer des compteurs d'énergie dans toutes les positions à certifier qui sont équipées de capteurs optiques conçus pour fonctionner dans les cas suivants : marque noire sur le disque d'un compteur et/ou trou anti glissement du disque et/ou impulsion DEL et/ou impulsion infrarouge.

6.4.6.5 Procédure

1) Mettre la console sous tension à la pleine charge d'essai des compteurs installés.

2) Mettre en marche les capteurs optiques.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 47 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

- 3) Compter 10 révolutions du disque du compteur ou 10 impulsions d'un compteur de type électronique.
- 4) Régler la charge à la valeur basse de la charge d'essai, réarmer les capteurs optiques si nécessaire et compter deux (2) révolutions ou impulsions, selon le cas.
- 5) Vérifier si les capteurs ont compté les révolutions ou les impulsions sans commettre d'erreur.
- 6) Noter sur la feuille de travail, si la console affiche automatiquement les erreurs du compteur et combien de chiffres significatifs il affiche.
- 7) Consigner, sur la feuille de travail, le nombre de positions à certifier qui sont équipées de capteurs optiques conçus pour fonctionner dans les cas suivants : marque noire d'un disque de compteur à induction et/ou trou anti glissement et/ou impulsion DEL et/ou impulsion infrarouge.
- 8) Noter, sur la feuille de travail, le nombre de positions qu'il faut certifier pour les essais d'énergie, en utilisant les circuits de commande.
- 9) Noter, sur la feuille de travail, le nombre de positions équipées pour compter les impulsions des compteurs et afficher les erreurs du compteur à l'essai.
- 10) Noter, sur la feuille de travail, si la console est équipée pour compter les impulsions des compteurs de référence.
- 11) Noter, sur la feuille de travail, si la console doit être certifiée pour son utilisation avec un circuit de commande de puissance qui utilise des compteurs d'énergie de référence, et indiquer le nombre de positions qu'il faut certifier.
- 12) Noter, sur la feuille de travail, les unités d'énergie électrique qu'il faut certifier et qui utilisent un circuit de commande de puissance.

6.4.6.6 Remarque

Pour plus de facilité, on peut combiner les étapes d'essai 1) à 5) avec les procédures d'évaluation des calculs statistiques effectués par la console d'étalonnage.

6.4.7 Calculs statistiques

6.4.7.1 Domaine d'application

Cette procédure porte sur l'article 6.4.10 de la norme. Elle a pour objet de déterminer si les formules statistiques utilisées par la console ou l'ordinateur qui l'accompagne fournissent des résultats destinés aux calculs statistiques (écart-type et erreur moyenne) qui répondent aux exigences des plans d'échantillonnage approuvés par Mesures Canada.

6.4.7.2 Généralités

Cette procédure consiste à vérifier un échantillon de compteurs sur la console et à comparer les résultats des calculs statistiques effectués par la console aux résultats des calculs obtenus par des moyens manuels ou par d'autres moyens, conformément aux exigences des plans d'échantillonnage statistique pour la vérification et la revérification des compteurs.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 48 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

NOTA : Si le programme d'échantillonnage statistique de la console ou de l'ordinateur qui l'accompagne ne répond pas aux exigences des plans d'échantillonnage statistique approuvés, la console peut toujours être évaluée et certifiée pour son utilisation dans la vérification des compteurs, mais elle ne pourra pas être certifiée pour les calculs statistiques.

6.4.7.3 Appareils de mesure et équipements

- 1) Un lot d'au moins 15 compteurs qui forment un échantillon.
- 2) Un compteur d'erreur connue supérieure à 3 %, qui fera partie de l'échantillon lors du programme d'échantillonnage d'acquiescement.

6.4.7.4 Installation

Installer les compteurs de l'échantillon sur la console et les mettre sous tension.

6.4.7.5 Procédure

6.4.7.5.1 Échantillonnage d'acceptation

- 1) Régler la console à une charge d'essai identique à celle qu'on utiliserait pour vérifier les compteurs installés.
- 2) Lancer le processus de vérification des compteurs en vue de l'échantillonnage d'acceptation.
- 3) Consigner, sur les feuilles de travail, les erreurs relevées par la console pour chaque compteur installé dans une position de compteur à l'essai.
- 4) Calculer les valeurs de la moyenne des erreurs et de l'écart-type, conformément au plan d'échantillonnage d'acceptation applicable (c.-à-d. LMB-EG-04, Partie 1, art. 3.0).
- 5) Comparer les résultats des calculs statistiques du programme informatique de la console à ceux obtenus manuellement. Ils devraient être identiques.

6.4.7.5.2 Échantillonnage d'acquiescement

- 1) Introduire dans l'échantillon, le compteur dont l'erreur est supérieure à 3 %.
- 2) Régler la console à une charge d'essai à être utilisée pour vérifier les compteurs installés.
- 3) Lancer le processus de vérification des compteurs en vue de l'échantillonnage d'acquiescement.
- 4) Consigner, sur les feuilles de travail, les erreurs relevées par la console pour chaque compteur installé dans une position de compteur à l'essai.
- 5) Calculer les valeurs de la moyenne des erreurs et de l'écart-type conformément au plan d'échantillonnage d'acquiescement applicable (c.-à-d. LMB-EG-04, Partie 1, art. 3.0).
- 6) Comparer les résultats des calculs statistiques du programme informatique de la console à ceux obtenus manuellement. Ils devraient être identiques.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 49 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

6.4.7.6 Remarque

Certaines consoles n'affichent et n'impriment pas les valeurs de toutes les erreurs, elles n'affichent et impriment que les résultats statistiques globaux. Si tel est le cas, il peut s'avérer nécessaire d'examiner le programme du logiciel pour s'assurer que les formules appropriées sont utilisées. On devra peut-être solliciter l'aide du propriétaire de la console lors de cet examen.

7.0 Procédures d'évaluation des exigences métrologiques

7.1 Procédures générales d'évaluation des exigences métrologiques

7.1.1 Installation générale d'essai

7.1.1.1 Domaine d'application

Cette procédure ne porte pas sur un article de la norme en particulier. Elle a pour objet de fournir des renseignements sur les installations et les méthodes qui sont utilisées dans la plupart des essais et procédures liés aux exigences métrologiques. Elle comprend également des descriptions physiques des connexions.

7.1.1.2 Généralités

La majorité des connexions et des installations d'essai qu'on met en place pour pouvoir appliquer les procédures liées aux exigences métrologiques ont des éléments communs. Cette section décrit les différentes connexions qui doivent être effectuées en fonction des conditions d'essai, du type de console utilisé et de son utilisation particulière.

7.1.1.2.1 Connexions de la base d'essai

On utilisera une base d'essai enfichable qui fournit les bornes de raccordement permettant de prendre toutes les mesures de courant et de tension nécessaires, à la prise du compteur. Se reporter à la figure 1 ci-dessous.

7.1.1.2.1.1 Transformateurs de courant (TC) d'isolement 1:1 sur le circuit

Quand on utilise des TC d'isolement 1:1 dans le circuit d'essai, il est important que les deux éléments de courant soient connectés à l'étalon à la position de compteur à l'essai. L'élément du circuit de courant gauche doit être mesuré à une borne de l'étalon, et l'élément de circuit droit à une autre borne du même étalon. L'élément central n'est pas utilisé puisqu'on n'utilise les TC 1:1 qu'avec des compteurs monophasés autonomes. Il est important de noter que, lorsqu'on utilise cette installation, la valeur du réglage du nombre escompté d'impulsions (Kh) - qui est calculé conformément à la Procédure de base pour les essais d'exactitude [section 7.1.2]- doit être multipliée par deux puisque l'étalon mesure deux fois le courant d'essai.

On peut également effectuer l'essai en utilisant deux étalons, l'élément du circuit de gauche étant mesuré sur un étalon et l'élément du circuit de droite, sur l'autre. La même tension d'essai est appliquée aux deux étalons. La sortie d'impulsions d'un étalon est connectée à une des entrées d'impulsions sur le RM-109, et la sortie de l'autre étalon est connectée à une des autres entrées d'impulsions sur le RM-109. Dans ce cas, le nombre escompté d'impulsions - ou la valeur de Kh sur le RM-109 - est le même que celui qui est calculé, mais le RM-109 est réglé pour fournir la «MOYENNE» («AVERAGE») des deux entrées.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 50 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Dans chaque cas, il est important de réduire le plus possible la longueur des conducteurs utilisés (en essayant de ne pas dépasser 50 cm par conducteur) pour les connexions de courant, afin d'obtenir une valeur de charge de fardeau approximativement égale à celle des bobines de courant d'un compteur monophasé. Les transformateurs d'isolement 1:1 sont très sensibles à la charge de fardeau; il est donc primordial de ne pas les surcharger. Se reporter aux figures 4 et 5 ci-dessous.

7.1.1.2.1.2 TC d'isolement 1:1 hors du circuit

Si on utilise une console pour effectuer des essais en série-parallèle et que le circuit d'essai ne contient pas de TC d'isolement 1:1, il ne faut connecter seulement qu'un élément de courant à l'étalon. Comme tous les essais sont effectués avec les éléments de courant en série, n'importe quel élément de courant peut être connecté à une borne de l'étalon dans la position de compteur à l'essai. Les deux autres éléments de courant doivent être court-circuités à la prise d'essai.

Comme on n'utilise pas de TC d'isolement 1:1, il n'est pas nécessaire que la longueur des conducteurs utilisés pour les connexions soit la plus courte possible, mais on évitera toutefois que ces conducteurs soient plus longs que ce qui est exigé par l'essai. Se reporter aux figures 2 et 3 ci-dessous.

7.1.1.2.2 Connexions des charges de fardeau

Pour tous les essais, la charge de fardeau des éléments de courant de l'étalon et des connexions associées est censée évaluer approximativement la charge de fardeau d'une bobine de courant de compteur. Par conséquent, il ne faut ajouter aucun fardeau supplémentaire aux éléments de courant de l'étalon dans la position de compteur à l'essai. Se reporter aux figures 2, 4 et 6 ci-dessous.

7.1.1.2.2.1 Charges de fardeau de tension et connexions monophasées

Dans les essais monophasés qui nécessitent de connecter une charge de fardeau de tension en parallèle avec la tension d'essai, le fardeau (habituellement une bobine de potentiel) doit être connectée en parallèle entre les bornes de la base d'essai, qui fournissent également la tension d'essai à l'étalon dans la position de compteur en essai. Cela signifie généralement que la tension pour les charges d'essai monophasées, est fournie entre les bornes de courant supérieure gauche et supérieure droite, à la prise d'essai. Et, dans ce cas, les conducteurs connectant le fardeau aux bornes doivent être aussi courts que possible.

7.1.1.2.2.2 Tension polyphasée et connexions de la charge de fardeau

Pour tous les essais polyphasés qui nécessitent une charge de fardeau de tension connectée en parallèle avec la tension d'essai, le fardeau (habituellement deux ou trois bobines de potentiel) doit être connectée en parallèle entre les bornes de la base d'essai, qui fournissent également la tension d'essai à l'étalon dans la position de compteur en essai. Généralement, cela signifie que la tension pour les charges d'essai polyphasées, est fournie à travers un ensemble de broches de potentiel dans la prise. La longueur des conducteurs menant au fardeau d'essai ne doit pas être réduite à tout prix, mais elle ne doit pas être plus longue que ne l'exige l'essai.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 51 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

7.1.1.2.3 Connexions de tension

Toutes les connexions de tension pour les charges d'essai d'étalonnage doivent être exactement les mêmes que pour un compteur installé et vérifié sur la console à cette charge d'essai. Généralement, quand un essai à une charge polyphasée, le transformateur de tension " parallèle" (s'il y en a un) sert à fournir la tension aux positions de compteur en essai. Les connexions sont établies de manière à fournir la tension d'alimentation aux broches appropriées de la prise d'essai. Généralement, quand on effectue l'essai d'un compteur monophasé autonome, les transformateurs de tension multiples (s'il y en a) servent à fournir la tension d'alimentation aux positions de compteur en essai. Les connexions sont établies de manière à fournir la tension d'alimentation aux broches appropriées de la prise d'essai(ou aux bornes de courant, si on utilise des transformateurs d'isolement 1:1).

Les connexions de tension de l'étalon, dans la position de compteur en essai, doivent être faites à partir des bornes de tension appropriées, sur la base d'essai enfichable.

7.1.1.2.4 Tiges de court-circuit

Dans tous les cas où on utilise des tiges de court-circuit dans les positions de compteur en essai, il faut les connecter de manière à ce que le courant d'essai soit appliqué à toutes les bornes des positions de compteur en essai.

7.1.1.2.5 Consoles qui fonctionnent en mode série-parallèle simulée

Les tensions, les courants et les déphasages de chaque phase risquent de ne pas être exactement de même valeur lorsque les consoles sont utilisées pour des essais en mode série-parallèle simulé. Par conséquent, si on effectue des essais en «série» en n'utilisant qu'un élément pour la tension et le courant (comme on le décrit à l'alinéa 7.1.1.2.1.2), l'erreur affichée peut ne pas être véridique.

Pour effectuer des vérifications avec les charges d'essai monophasées sur ce type de console, il faut mettre en place l'installation d'essai décrite à la section 7.1.1.2.1.1.

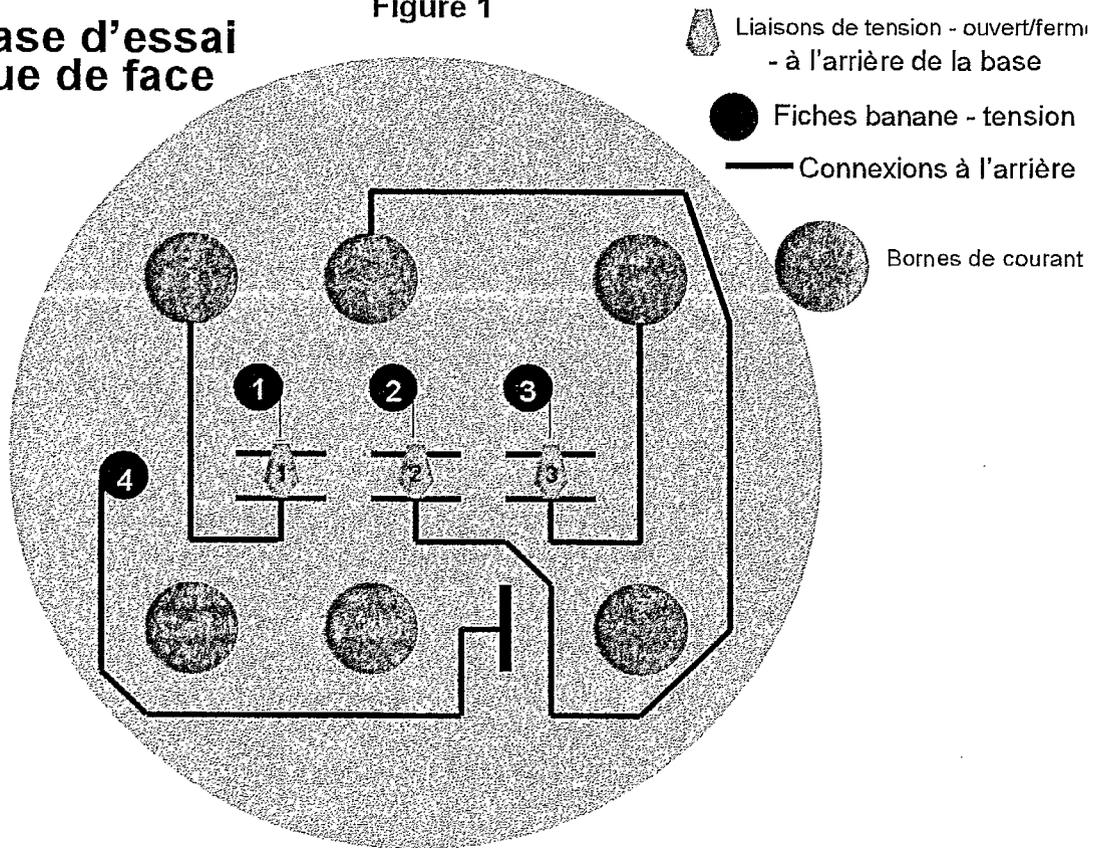
Pour effectuer des vérifications avec les charges d'essai polyphasées sur ce type de console, on a besoin d'un nombre d'étalons égal au nombre d'éléments vérifiées en série. Quand on effectue un essai sur un compteur à trois éléments, il faut utiliser trois étalons. Chaque élément de courant et son élément de tension associé doivent être connectés en série-parallèle avec un étalon. Les sorties d'impulsions des trois étalons dans la position de compteur en essai doivent être connectées aux trois entrées d'impulsions sur le RM-109. Selon la méthode de calcul utilisée dans la Procédure de base pour les essais d'exactitude (section 7.1.2), on réglera le RM-109 pour qu'il fasse la MOYENNE («AVERAGE») ou la SOMME («SUM») des trois entrées. Se reporter aux figures 6 et 7 ci-dessous.

7.1.1.3 Figures (voir après 7 pages)

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 52 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

**Base d'essai
- vue de face**

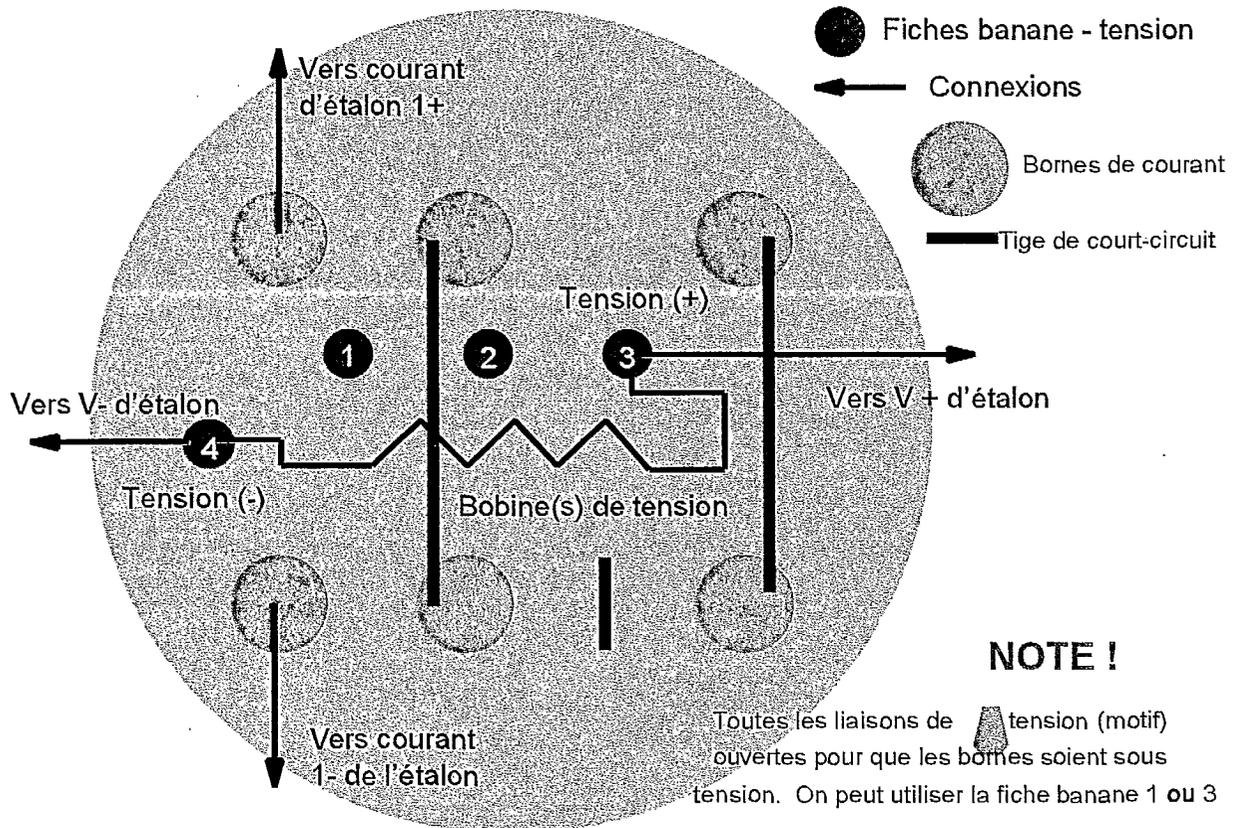
Figure 1



Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 53 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Figure 2

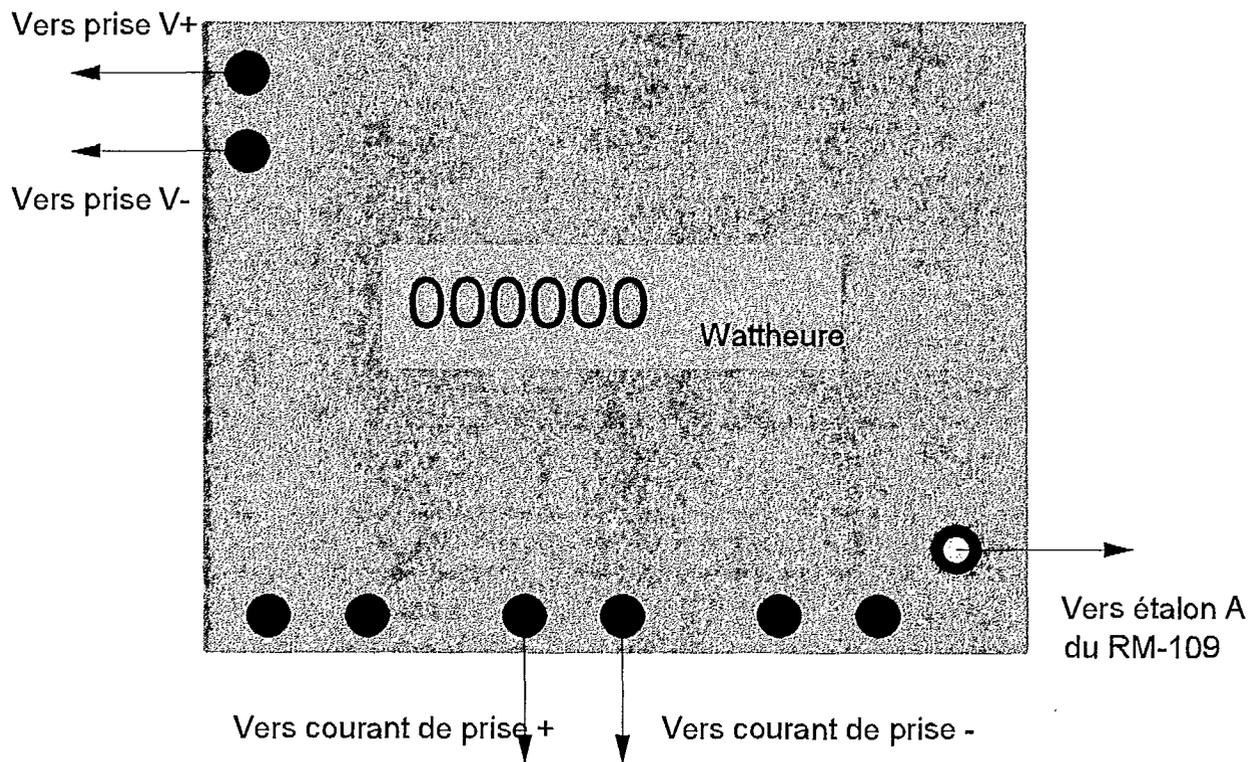
Connexions de la base d'essai pour les essais réels en série/parallèle sans TC 1:1 ou TT multiples



Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 54 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Figure 3

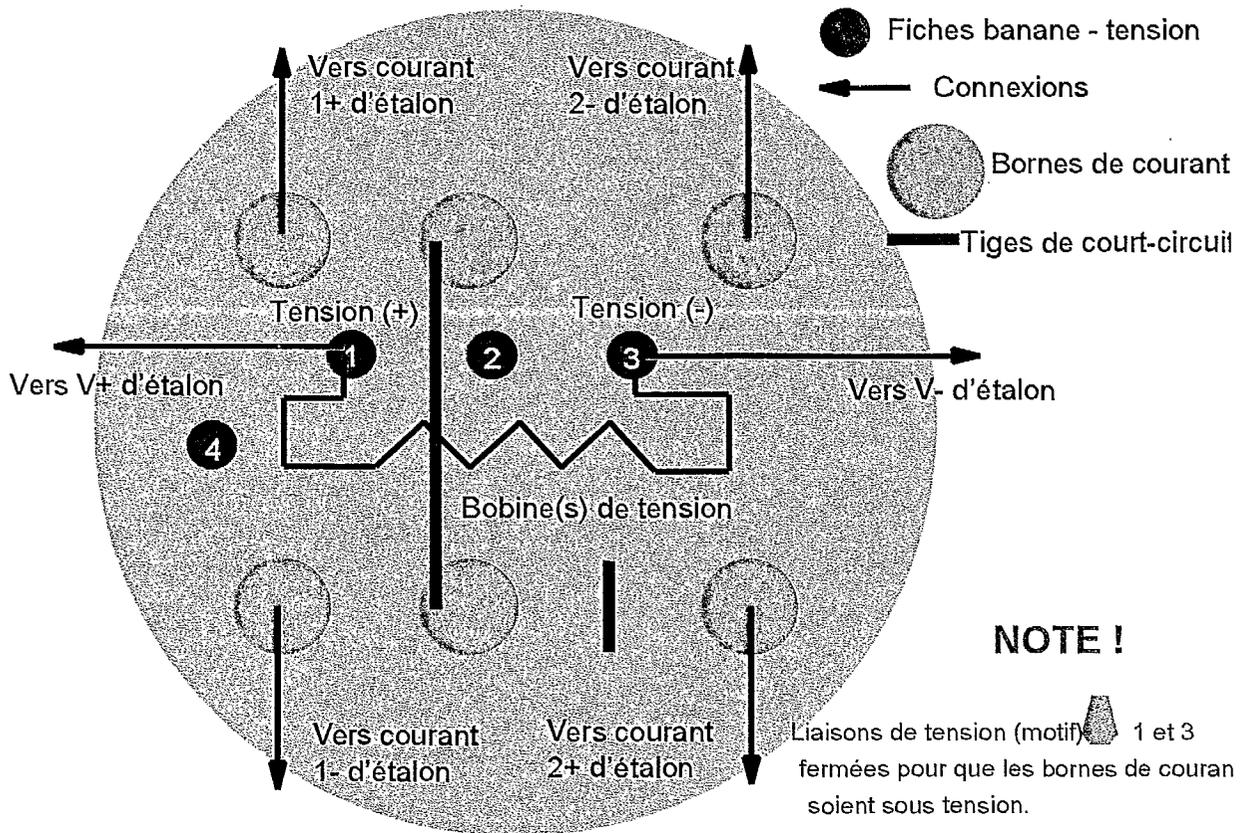
Connexions d'étalon pour les essais réels en série/parallèle sans TC 1:1 ou TT



Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 55 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Figure 4

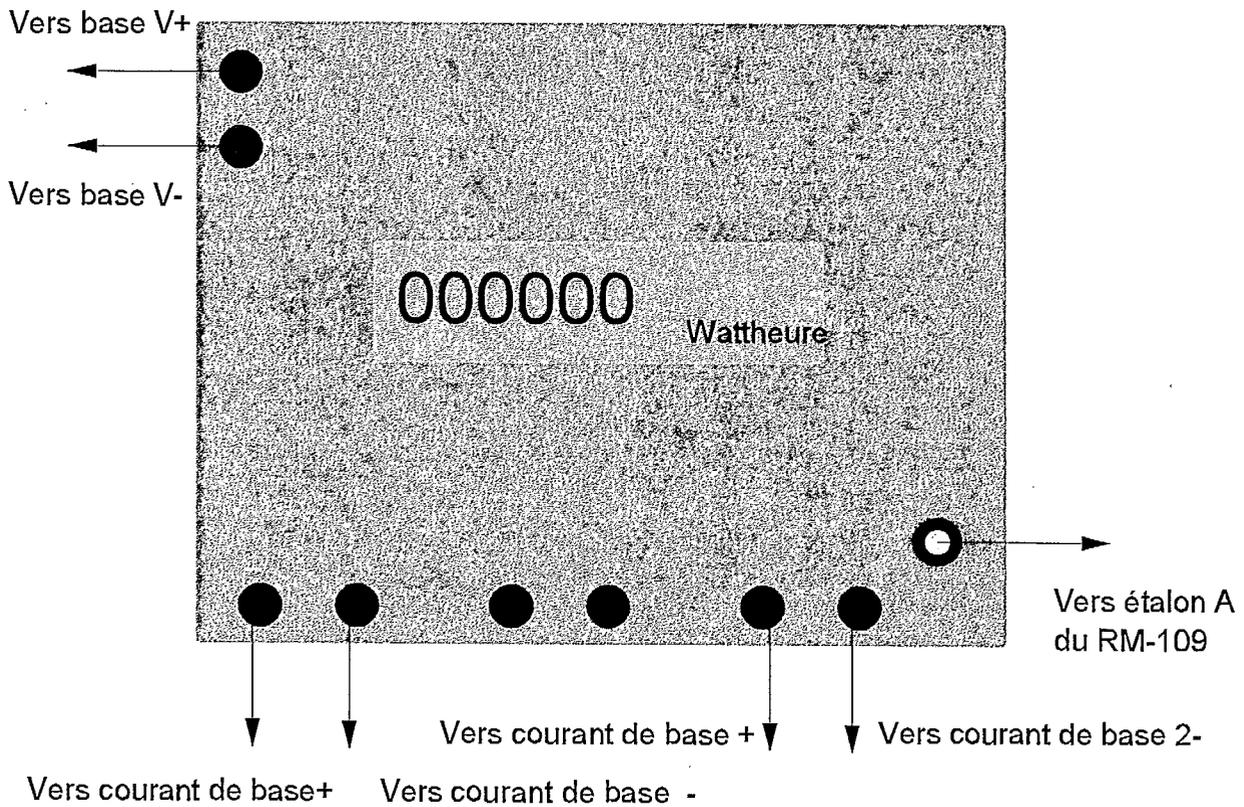
Connexions de la base d'essai pour les essais réels en série/parallèle avec TC 1:1 et/ou TT multiples



Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 56 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Figure 5

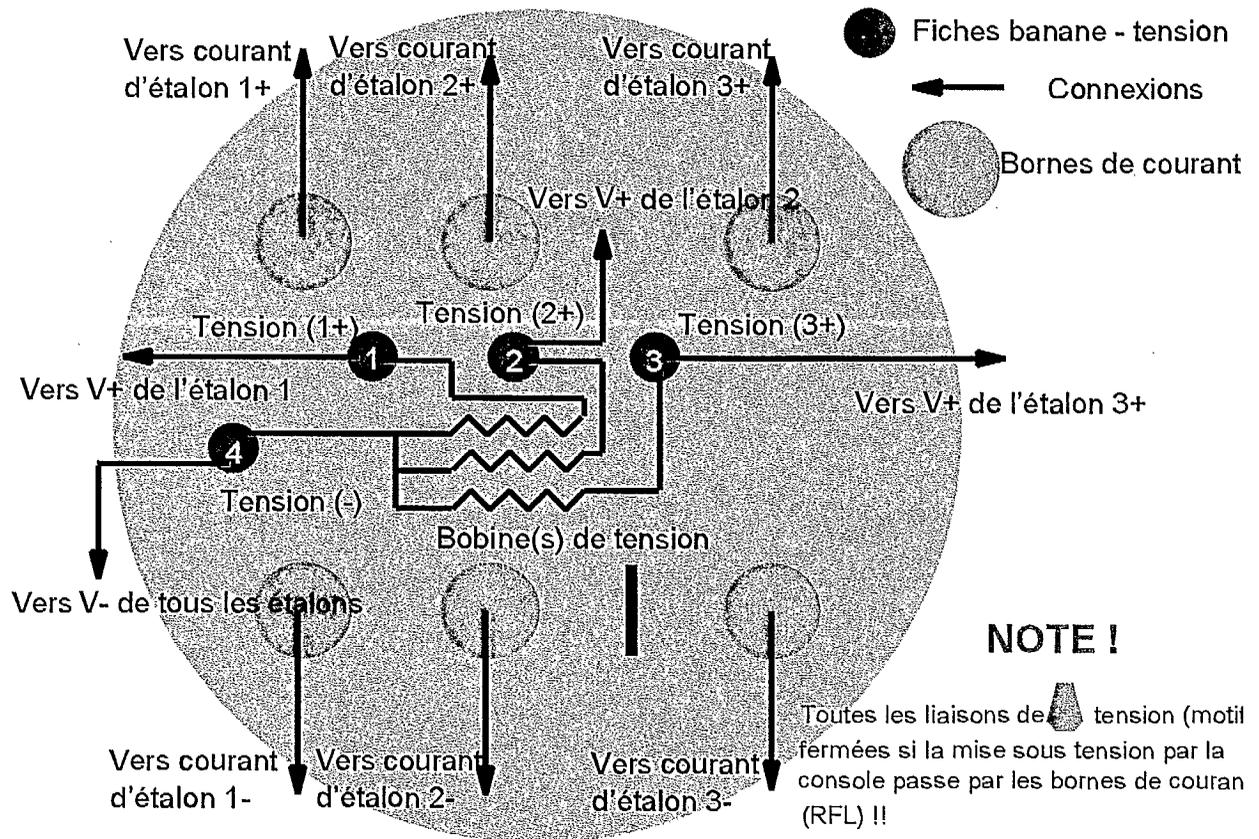
Connexions d'étalon pour les essais réels en série/parallèle avec TC 1:1 et/ou TT multiple(s)



Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 57 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Figure 6

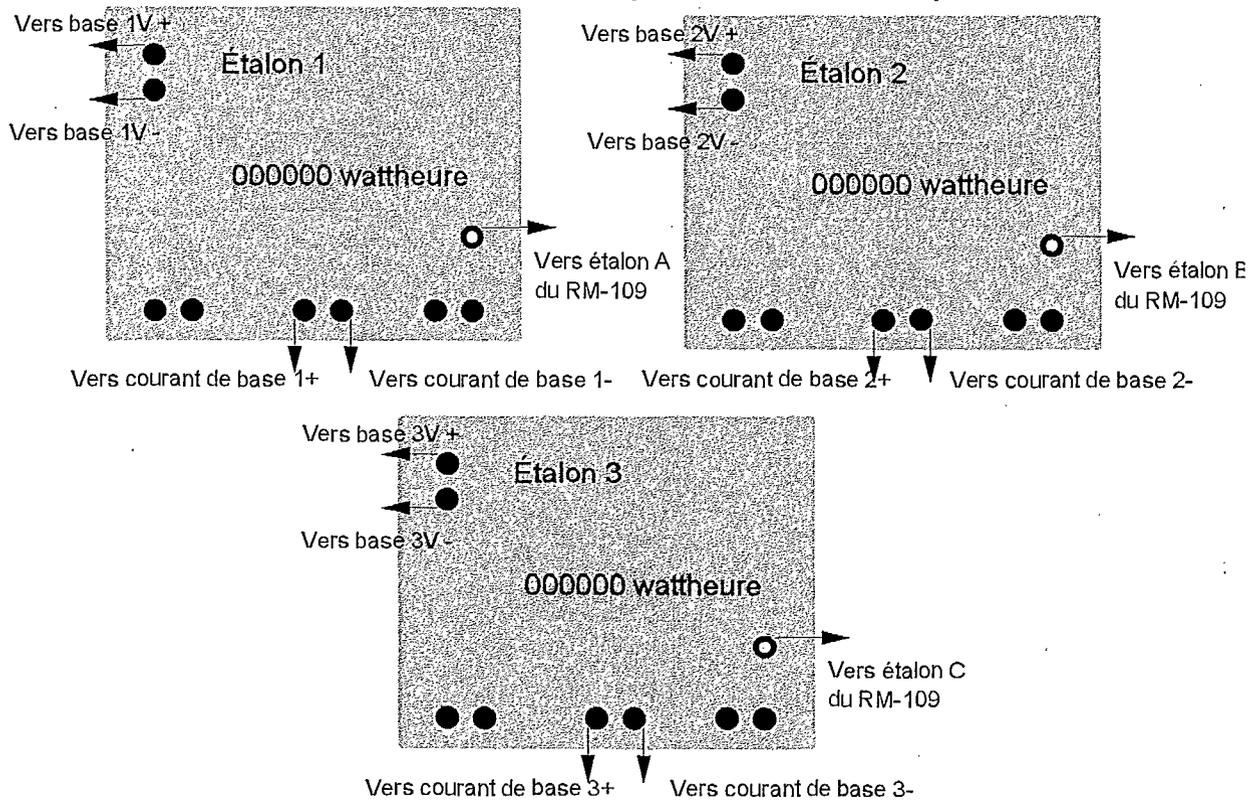
Connexions de la base d'essai enfichable pour les essais série/parallèle simulés



Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 58 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Figure 7

Connexions à la base d'essai enfichable pour les essais série/parallèle



Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 59 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

7.1.2 Procédure de base des essais d'exactitude

7.1.2.1 Domaine d'application

Lorsqu'on effectue les essais d'exactitude décrits dans l'article 7.0 de la norme, il faut appliquer les procédures qui sont expliquées dans cette section.. Cette section contient deux procédures principales : la première s'applique aux consoles utilisées pour vérifier les compteurs d'énergie, la seconde s'applique à celles utilisées pour la vérification des compteurs de puissance à période d'intégration.

7.1.2.2 Procédure de base des essais d'exactitude d'énergie

7.1.2.2.1 Généralités

La procédure de base utilisée pour mesurer les erreurs d'une console d'étalonnage consiste à connecter l'étalon d'énergie et les transformateurs d'instrumentation appropriés dans la position de compteur en essai de la console, en se servant de la base d'essai enfichable appropriée, et d'étalonner l'étalon (et la combinaison de transformateurs) comme s'il s'agissait d'un compteur devant être vérifié.

Mesures Canada a mis au point un générateur d'impulsions (sonde infrarouge) qui permet de déclencher le capteur optique de la console en «mode direct». Radian Research a mis au point un modulateur de lumière qui peut remplir la même fonction et qui peut également fonctionner en mode de réflexion et être utilisé avec des sources de lumière modulée. Chacun de ces dispositifs est commandé par un comparateur Radian RM-109 qu'on peut configurer pour qu'il déclenche la sonde ou le modulateur après réception d'un nombre prédéterminé d'impulsions, provenant d'un wattheuremètre étalon Radian. La console perçoit cet arrangement comme s'il se trouvait devant un compteur en essai puisque le principe du déclenchement du capteur optique est analogue à celui du passage d'un trou anti-glisement dans un disque de compteur. L'installation du circuit de commande de la console d'étalonnage est identique à celle qui est utilisée pour une vérification normale. En résumé, ce processus permet d'évaluer l'exactitude des éléments électriques et du compteur de référence de la console d'étalonnage ainsi que l'exactitude du circuit de commande de la console et des calculs correspondants effectués par la console.

7.1.2.2.2 Appareils de mesure et équipements

- 1) Wattheuremètre étalon Radian, modèle RM-10, RM-11, ou RM-15.
- 2) Comparateur Radian modèle RM-109.
- 3) Sonde infrarouge OP-01 ou modulateur optique Radian RM-1P (voir figures 8 et 9).
- 4) Câbles coaxiaux.
- 5) Tripode, pince à 3 griffes et porte-pince fournissant un support autonome à la sonde infrarouge ou au modulateur de lumière.
- 6) Fardeaux déterminés en vertu de l'article 7.1.5 de la norme.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 60 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

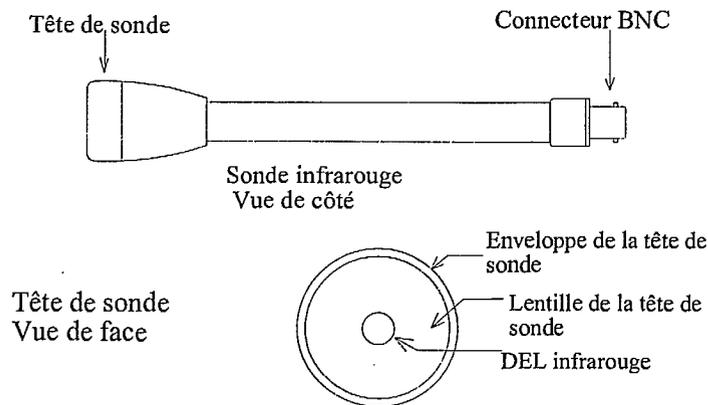


Figure 8 : Sonde infrarouge OP-01

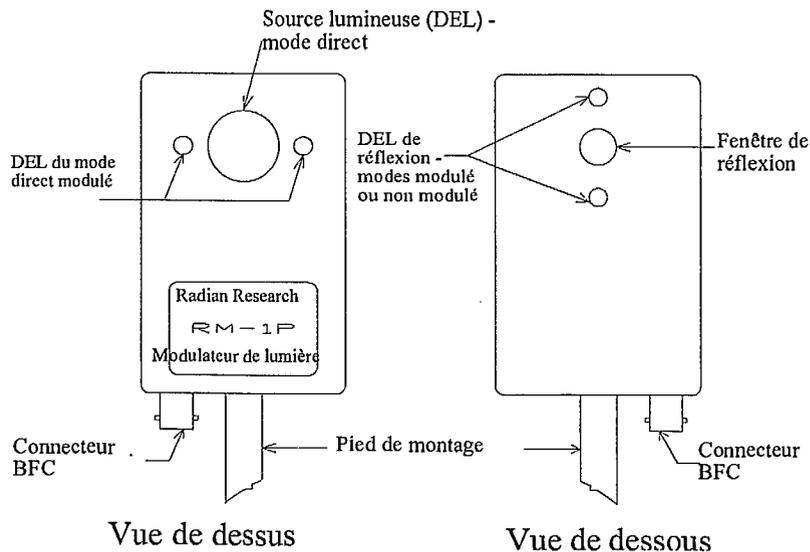


Figure 9 : Modulateur de lumière Radian Research RM-1P

7.1.2.2.3 Installation

- 1) S'assurer que la console est hors tension. Installer une base d'essai enfichable dans la position de compteur en essai de la console. Installer les charges de fardeau déterminées en vertu de l'article 7.1.5 de la norme.
- 2) Connecter les câbles de tension et de courant de la base d'essai enfichable aux circuits de tension et de courant de l'étalon Radian.

NOTES :

Dans le cas d'une console d'étalonnage monophasé, un étalon Radian suffit.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 61 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Pour améliorer la stabilité et la capacité de répétition, on peut connecter trois étalons Radian en série-parallèle. Dans ce cas, les sorties des étalons doivent être connectées aux entrées ÉTALON (STANDARD) A, B et C du RM-109, et sa sortie doit être placée en mode MOY (AVG).

Si on utilise un étalon Radian, comme c'est normalement le cas, il faut utiliser le RM-109 en mode SOMME (SUM).

Dans le cas d'une console triphasée, il faut utiliser un étalon Radian par phase, et le connecter aux entrées ÉTALON (STANDARD) A, B et C du RM-109. On utilisera dans ce cas le mode SOMME (SUM).

- 3) Connecter L'ALIMENTATION AUXILIAIRE (AUXILIARY POWER) de l'étalon Radian à une source de courant appropriée.
- 4) Connecter la borne ENTRÉE (INPUT) de l'étalon Radian à la borne RM du RM-109 au moyen d'un câble coaxial court.
- 5) Connecter la SORTIE (OUTPUT) de l'étalon Radian à l'entrée ÉTALON (STANDARD) du RM-109.
- 6) Connecter la sonde infrarouge, ou le modulateur de lumière Radian à la sortie DEL (LED) du RM-109.

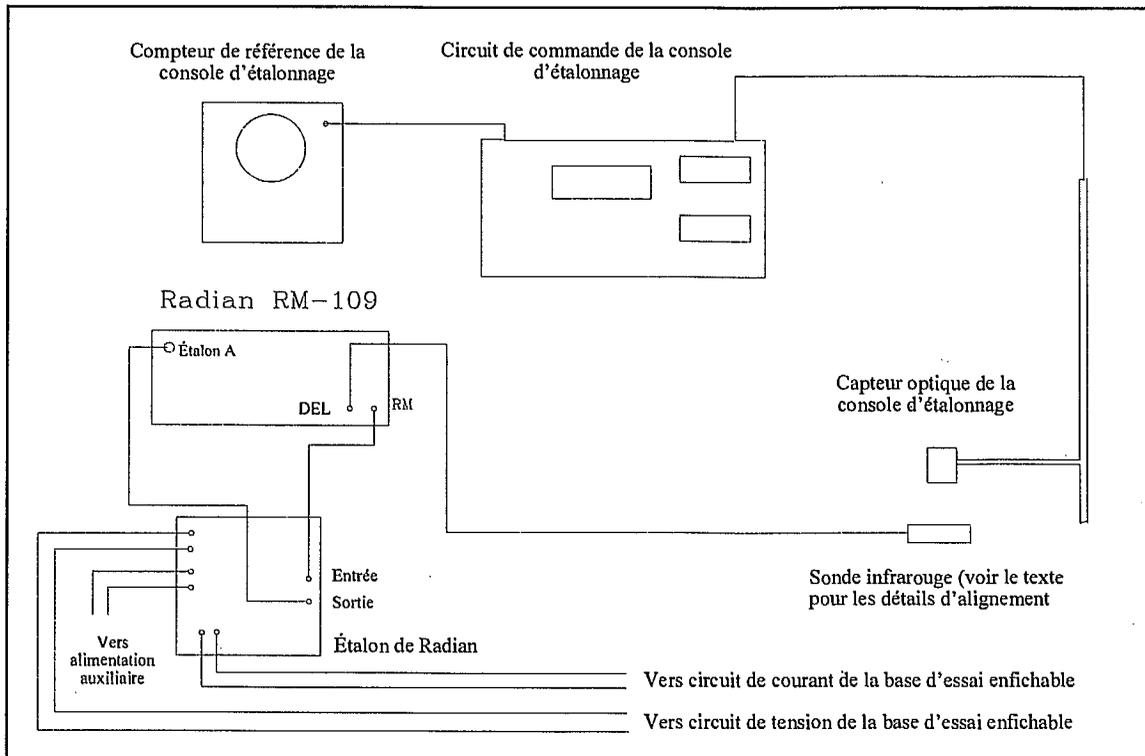


Figure 10: Connexions d'essai d'une console d'étalonnage

- 7) Vérifier si toutes les connexions sont correctement effectuées, en se basant sur la figure 10.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 62 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

8) Mettre sous tension la console d'étalonnage, ses instruments accessoires, l'étalon Radian et le RM-109.

9) Mettre sous tension l'entrée ÉTALON (STANDARD) appropriée du RM-109, en appuyant sur l'interrupteur ON/OFF correspondant. S'ASSURER que le voyant ON correspondant est allumé.

10) Placer l'interrupteur à bascule MOY/SOMME (AVG/SUM) du RM-109 dans la position expliquée dans les notes de l'étape 2) ci-dessus, et s'assurer que le voyant SOMME (SUM) est allumé. Placer le commutateur GRILLE/IMPULSION (GATE/PULSE) dans la position IMPULSION (PULSE) et s'assurer que le voyant IMPULSION (PULSE) est allumé.

11) Régler les commutateurs à molette du RM-109 et le nombre de révolutions du circuit de commande de la console d'étalonnage aux valeurs déterminées par la relation suivante :

$$TWS_c \cdot R = 10\,000 \cdot (V_s/V_r) \cdot (I_s/I_r) \cdot k_r$$

où :

TWS_c = réglage du commutateur à molettes du RM-109

R = réglage du nombre de révolutions du circuit de commande de la console d'étalonnage

V_s = tension appliquée à l'étalon Radian

I_s = courant appliqué à l'étalon Radian

V_r = tension appliquée au compteur d'énergie de référence de la console d'étalonnage

I_r = courant appliqué au compteur d'énergie de référence de la console d'étalonnage

k_r = constante d'impulsion du compteur d'énergie de référence de la console d'étalonnage en wattheures par impulsion

Cette formule permet de choisir R et TWS_c de manière que TWS_c soit inférieur à la limite de 999,99999 wattheures. Le facteur 10 000 est introduit dans la formule pour assurer que 10 000 impulsions seront émises par le compteur de référence de la console d'étalonnage. Si le circuit de commande de la console comporte un réglage des impulsions escomptées du compteur d'énergie, de référence, il faut lui donner la valeur 10000.

Exemples :

Le compteur de référence d'une console d'étalonnage Sangamo J6, à la charge d'essai de 120 volts et 5 ampères, a une constante d'impulsion $k_r = 0,0015$ wattheure par impulsion. L'étalon Radian, à la position de compteur en essai reçoit une charge d'essai de 120 volts et 5 ampères.

$$TWS_c \cdot R = 10\,000 \cdot (120 / 120) \cdot (5 / 5) \cdot 0,0015$$

$$TWS_c \cdot R = 15$$

Régler R sur 1 et TWS sur 15, 000

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 63 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Pour le même compteur de référence J6, mais avec un étalon Radian recevant une charge d'essai de 240 volts et 10 ampères, la relation devient :

$$TWS_c \cdot R = 10\,000 \cdot (240 / 120) \cdot (10 / 5) \cdot 0,0015$$

$$TWS_c \cdot R = 60$$

Régler R sur 1 et TWS sur 60, 000

12) Régler la console d'étalonnage à n'importe quelle charge. Le voyant ENTRÉE (INPUT) du RM-109 s'allume, signe que le RM-109 reçoit une alimentation acceptable. Si le voyant ne s'allume pas, vérifier les connexions de l'étalon.

13) Appuyer sur le bouton REMISE À ZÉRO DU RM (RM-10 RESET) pour remettre à zéro l'afficheur à cristaux liquides (LCD) de l'étalon Radian. Appuyer sur le bouton RÉARMER (RESET) du RM-109 pour réarmer le RM-109 à une nouvelle valeur de TWS.

14) Appuyer sur le bouton DÉMARRER (START) du RM-109. Le voyant ESSAI (TEST) s'allume, signe que le RM-109 reçoit des impulsions de l'étalon Radian. L'affichage LCD de l'étalon enregistre les wattheures.

Chaque fois que le RM-109 a reçu le nombre d'impulsions correspondant à la valeur de réglage des commutateurs à molette, une impulsion de sortie est envoyée aux sorties LED et RM du RM-109.

Les impulsions de sortie de la DEL (LED) commandent à la sonde infrarouge ou au modulateur de lumière de simuler le passage d'un trou ou d'une tache sombre sur le disque d'un compteur à induction. La source de lumière excite le capteur optique de la console d'étalonnage et augmente (ou diminue) d'une unité le nombre de révolutions du disque dans le circuit de commande de la console. Voir la section 7.1.2.2.3.1 pour savoir comment aligner la source de lumière.

Les impulsions de sortie RM fournissent une série de signaux de commande à l'étalon Radian : ARRÊTER, RÉARMER et DÉMARRER. La première impulsion reçue de RM fixe l'affichage de l'étalon Radian, l'impulsion suivante remet l'affichage à zéro et la troisième relance l'affichage. Cette séquence se répète continuellement pendant l'essai. Par ce mode de fonctionnement, l'étalon Radian émet continuellement des impulsions, bien que l'affichage ne fonctionne que toutes les trois impulsions.

15) On peut également modifier la procédure ci-dessus et l'appliquer :

i) aux consoles d'étalonnage qui relèvent et affichent automatiquement les erreurs des compteurs à l'essai (p. ex. le RFL5800);

ii) aux consoles dont le compteur de référence émet un train d'impulsions, mais dont la longueur de l'essai est fixée par les paramètres d'essai et non par un opérateur qui règle le nombre d'impulsions escomptées du compteur de référence (p. ex. le Multi-Amp).

Dans ces consoles, les paramètres d'essai sont déterminés, dans l'ordinateur, pour un compteur d'un type donné. Installer la console comme pour vérifier un compteur à trois éléments (si la console est utilisée pour vérifier des compteurs polyphasés et monophasés) ou un compteur monophasé à trois fils (si la console est utilisée pour ne vérifier que des compteurs monophasés).

La tension, le courant et Kh sont prédéterminés dans l'installation choisie. S'assurer que les valeurs déterminées correspondent à la charge d'essai.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 64 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Choisir le réglage des molettes (TWS) du RM-109 comme suit :

$$TWS = Kh_c \times (EIs / EI_c) \times (Vs / V_c) \times (Is / I_c)$$

Où :

Kh_c = la valeur de Kh dictée par l'installation de la console.

EIs = le nombre d'éléments de la base d'essai auxquels l'étalon Radian est connecté (généralement un).

EI_c = le nombre d'éléments que la console doit vérifier (trois pour un compteur polyphasé si l'essai a lieu en série; un pour un compteur monophasé; ou lorsque l'essai d'un compteur polyphasé ne s'effectue qu'avec un élément).

V_s = la tension appliquée à l'étalon Radian.

V_c = la tension fixée par la console.

I_s = le courant appliqué à l'étalon Radian.

I_c = le courant fixé par la console.

S'assurer que les limites de temps minimales, spécifiées dans la procédure, à la section 7.1.3, sont respectées.

7.1.2.2.3.1 Alignement de la sonde ou du modulateur

1) Sonde infrarouge OP-01 :

Monter la sonde infrarouge sur un tripode équipé d'une pince à trois griffes, de manière à ce que l'extrémité contenant la DEL soit dirigée vers le haut ou horizontalement. Cette position facilite l'alignement de la sonde avec la cellule photoélectrique du capteur optique installé sur la console d'étalonnage.

Basculer la cellule photoélectrique de la console vers la sonde et aligner les deux appareils. Les deux lentilles devraient être espacées de ½ à 1 cm, à moins que la cellule ne soit une Infrascan L31, auquel cas la distance doit être de 1 à 2 cm. Si la cellule a une forme particulière, utiliser une deuxième pince à trois griffes pour la maintenir alignée avec la sonde. Si la sonde infrarouge ou le modulateur de lumière ne fonctionne pas et que la sensibilité du capteur optique est réglable, la réduire. Autrement, éloigner la sonde du capteur, de quelques centimètres.

Mettre le circuit de commande de la console d'étalonnage en mode DIRECT (ou TROUS [HOLES]). Aligner la sonde et la cellule photoélectrique du capteur optique en utilisant l'indicateur de sensibilité du circuit de commande ou un instrument équivalent. Le compteur de sensibilité doit donner une lecture élevée quand la sonde et la cellule sont alignées.

2) Modulateur de lumière RM-1P :

Suivre le processus décrit en 1) ci-dessus, en tenant compte des remarques suivantes :

Pour le mode direct, choisir DIRECT (ou HOLES) sur le circuit de commande de la console et aligner la grande DEL transparente sur la cellule du capteur optique de la console.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 65 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Pour le mode réflexion, choisir RÉFLÉCHISSANT (REFLECTIVE) (ou BORD [EDGE]) sur le circuit de commande de la console et aligner la fenêtre ronde, sombre et plane (se trouvant de l'autre côté du modulateur par rapport à la grande DEL transparente) sur la source de lumière et le montage de la cellule photoélectrique de la console. Les deux petites DEL sombres se trouvant sur les côtés de la fenêtre produisent des impulsions de lumière.

Pour une console d'étalonnage avec source de lumière modulée, les quatre petites DEL sombres produisent des impulsions de lumière. Les deux DEL situées à côté de la grande DEL transparente servent de sources de lumière en mode direct, les deux autres, de sources de lumière en mode de réflexion.

7.1.2.2.4 Procédure

Régler la console d'étalonnage à la charge d'essai désirée et régler les valeurs de TWS et de R (étape 11) de la section 7.1.2.2.3), si nécessaire.

Appuyer sur le bouton RESET de l'étalon Radian et sur les boutons RESET et START du RM-109.

Appuyer sur le bouton START du circuit de commande de la console pour commencer l'essai.

Le circuit de commande commence à compter les impulsions provenant du compteur de référence de la console d'étalonnage quand la première impulsion de la sonde infrarouge ou du modulateur de lumière atteint la cellule photoélectrique.

Chaque impulsion subséquente de la sonde ou du modulateur augmente (ou diminue) d'une unité le nombre prédéterminé de révolutions du circuit de commande de la console d'étalonnage.

Quand le nombre prédéterminé d'impulsions est atteint, le circuit de commande cesse d'accepter les impulsions émises par le compteur de référence de la console d'étalonnage et affiche le nombre d'impulsions reçues ou calcule l'erreur.

7.1.2.2.5 Calcul de l'erreur de la console d'étalonnage

L'erreur de la console d'étalonnage est la différence entre l'erreur apparente, déterminée en fonction de la procédure ci-dessus, et l'erreur certifiée de l'étalon (et de la combinaison de transformateurs) à la position de compteur en essai.

$$E_{CC} = E_{SM} - E_C$$

où :

E_{CC} = erreur de la console d'étalonnage, en pourcentage

E_{SM} = erreur mesurée de l'étalon (et de la combinaison de transformateurs), en pourcentage

E_C = erreur certifiée de l'étalon ou erreur calculée de l'étalon et de la combinaison de transformateurs, à la charge d'essai, en pourcentage

L'erreur calculée de l'étalon et de la combinaison de transformateurs E_C est déterminée comme suit :

$$E_C = [((E_s/100)+1)\cos\Theta / (RCF_E * RCF_I * \cos(\Theta+\beta+\tau)) - 1] * 100$$

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 66 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

où :

E_C = erreur calculée de l'étalon et de la combinaison de transformateurs, en pourcentage

E_S = erreur certifiée de l'étalon, en pourcentage, à une charge d'essai donnée du certificat d'étalonnage de l'étalon

RCF_E = facteur de correction certifié du rapport du transformateur de tension au rapport et à la charge de fardeau utilisée

RCF_I = facteur de correction certifié du rapport du transformateur de courant au rapport et à la charge de fardeau utilisée

β = erreur certifiée de l'angle de phase du transformateur de courant au rapport et à la charge de fardeau utilisée en degré.

τ = erreur certifiée de l'angle de phase du transformateur de tension au rapport et à la charge de fardeau utilisée en degré.

Θ = angle de phase entre la tension et le courant, en degré.

L'étalon Radian utilisé dans l'essai peut s'adapter automatiquement, sans nécessiter de transformateurs, à la plupart des gammes de charges d'essai requises pour les différents types de compteurs. Dans ce cas, RCF_E , RCF_I , β , et τ sont des quantités qui sont toutes égales à 1 ou à 0, et la formule se ramène à :

$$E_C = E_S$$

Exemple :

La charge d'essai appliquée à l'étalon Radian est de 120 volts et 5 ampères avec un facteur de puissance de 0,5 et $E_S = 0,01$ %.

$$E_C = 0,01 \%$$

Supposons l'erreur apparente mesurée égale

$$E_{SM} = -0,07 \%$$

L'erreur de la console d'étalonnage sera déterminée par :

$$E_{CC} = E_{SM} - E_C$$

$$= (-0,07 \%) - 0,01 \%$$

$$= -0,08 \%$$

Effectuer les essais et les calculs aux différentes charges d'essai et aux différentes positions de compteur en essai, comme l'exige la norme S-E-01.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 67 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

7.1.2.3 Procédure de base pour conduire les essais d'exactitude de puissance

7.1.2.3.1 Généralités

Les compteurs de puissance, de référence des consoles peuvent être soit externes, soit internes. Un compteur de référence externe est un compteur qui ne fait pas partie intégrante de la console, comme un compteur connecté aux bornes du secondaire de la position de l'étalon. Il affiche directement les quantités électriques requises. Un compteur de référence interne est un compteur incorporé à la console. Avec ce type de compteur, on lit normalement la mesure de la quantité ou de la valeur électrique sur un des appareils indicateurs de la console.

7.1.2.3.1.1 Consoles équipées d'un compteur de référence interne et d'un appareil indicateur

Pour conduire un essai sur une console équipé d'un compteur de référence interne et d'un appareil indicateur, il suffit de comparer visuellement les lectures obtenues sur le compteur de référence et sur l'étalon certifié dans la position de compteur à l'essai. La procédure d'essai est expliquée à la section 7.1.2.3.4.1.

7.1.2.3.1.2 Consoles utilisant un compteur de référence externe

On peut utiliser deux méthodes pour conduire l'essai sur ces consoles. Dans les deux cas, on étalonne un étalon certifié (et la combinaison de transformateurs) dans une position de compteur à l'essai, comme s'il s'agissait d'un compteur d'énergie vérifié par le compteur de référence de la console.

7.1.2.3.1.2.1

Si la console est munie d'une connexion d'entrée permettant de recevoir les impulsions émises par un wattheuremètre étalon externe, on peut utiliser la méthode expliquée à la section 7.1.2.3.4.2 pour effectuer l'essai. Cette méthode est recommandée, car elle est simple à suivre, l'installation est facile et les calculs d'erreurs s'effectuent automatiquement. Dans ce cas, les impulsions sont émises par le compteur de référence, et leur valeur est comparée à celle de la lecture de l'étalon certifié dans la position de compteur en essai.

7.1.2.3.1.2.2

Si la console ne possède pas la connexion d'entrée décrite ci-dessus, il faut utiliser la méthode décrite dans la section 7.1.2.3.4.3. L'essai consiste à comparer les valeurs des lectures relevées sur le compteur de référence et les valeurs des lectures relevées sur l'étalon certifié dans la position de compteur à l'essai. On effectue l'essai en comparant l'accumulation d'énergie dans le compteur de référence et dans l'étalon certifié. Les deux appareils doivent être réglés sur la quantité d'énergie associée à la valeur de puissance qui fait l'objet de l'essai.

Exemple : lors d'un essai sur la puissance en kVA, le compteur de référence et l'étalon certifié doivent être réglés pour la lecture de kVA-heures.

7.1.2.3.2 Appareils de mesure et équipements

7.1.2.3.2.1

Pour les essais relatifs à la section 7.1.2.3.1.1

- 1) Étalon de référence (Radian).
- 2) Base d'essai et conducteurs.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 68 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

3) Fardeau d'essai approprié (compteurs et bobines de tension) répondant aux tensions et courant nominaux exigés pour les essais à réaliser.

7.1.2.3.2.2

Pour les essais relatifs à la section 7.1.2.3.1.2.1

- 1) Étalon de référence (Radian).
- 2) Base d'essai et conducteurs.
- 3) Fardeau d'essai approprié (compteurs et bobines de tension) conforme aux exigences de tension et de courant nominaux exigés des essais.
- 4) RM-109, modulateur de lumière et câbles associés tels qu'indiqué à la section 7.1.2.2 sur la Procédure de base pour conduire les essais d'exactitude.

7.1.2.3.2.3

Pour les essais relatifs à la section 7.1.2.3.1.2.2

- 1) Étalon de référence (Radian).
- 2) Base d'essai et conducteurs.
- 3) Fardeau d'essai approprié (compteurs et bobines de tension) conforme aux exigences de tension et de courant nominaux exigés des essais.
- 4) Interrupteur à ressort avec connexion BNC.
- 5) Connecteur BNC en «T».

7.1.2.3.3 Installation

- 1) Installer les compteurs dans toutes les positions de compteur à l'essai, sauf une.
- 2) Installer la base d'essai dans une position de compteur à l'essai et connecter l'étalon certifié au circuit de tension et de courant en utilisant les conducteurs appropriés. S'assurer que l'étalon est connecté correctement pour le type d'essai à réaliser (p. ex., monophasé ou polyphasé).
- 3) Installer une ou plusieurs bobines de tension entre les bornes de tension de la base d'essai. Les bobines de tension doivent être identiques à celles des compteurs utilisés comme fardeau d'essai.

7.1.2.3.3.1

Consoles utilisant un compteur de puissance de référence interne et un instrument indicateur.

- 1) Régler l'étalon certifié pour qu'il mesure la valeur électrique que le compteur de référence interne de la console mesure (watts, vars, VA moy., VA eff.).
- 2) Les régulateurs doivent être en circuit et en fonction pendant ces essais.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 69 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

7.1.2.3.3.2

Consoles utilisant un compteur de puissance de référence externe spécifique et possédant une connexion d'entrée pour recevoir les impulsions de sortie d'un compteur de référence externe.

- 1) Régler le compteur de référence spécifique et l'étalon certifié dans la position de compteur à l'essai pour qu'ils mesurent les quantités électriques correspondant aux charges d'essai (watts, vars, VA moy., VA eff.).
- 2) Au moyen d'un câble coaxial, connecter la «sortie» du compteur de référence à l'entrée «wattheuremètre étalon externe» sur la console.
- 3) Configurer la console pour qu'elle reçoive les impulsions des compteurs de référence externes (le compteur de référence interne est dès lors contourné). Cette configuration peut nécessiter l'intervention du technicien de service s'il n'est accessible que par une base de données de paramètres, protégée par un mot de passe.
- 4) Régler le RM-109 conformément à la description fournie à la section 7.1.2.2.
- 5) On devra utiliser les régulateurs pendant la durée de ces essais. S'assurer qu'ils sont en fonction.

7.1.2.3.3.3

Consoles qui utilisent un compteur de puissance de référence externe spécifique, et qui ne possèdent pas de connexion permettant de recevoir les impulsions de sortie d'un étalon externe.

- 1) Régler le compteur de puissance de référence spécifique et l'étalon certifié dans la position de compteur en essai pour qu'ils mesurent les quantités d'énergie correspondant aux valeurs électriques faisant l'objet des essais (wattheures pour la puissance en watts, varheures pour la puissance en vars, etc.).
- 2) Connecter l'«entrée» du compteur de référence à une extrémité du connecteur BNC en «T».
- 3) Connecter l'«entrée» de l'étalon certifié dans la position de compteur à l'essai à l'autre extrémité du connecteur BNC en «T».
- 4) Connecter l'interrupteur à ressort à l'entrée du connecteur BNC en «T».

7.1.2.3.4 Procédure

7.1.2.3.4.1

Consoles utilisant un compteur de puissance de référence interne et un appareil indicateur. Voir la description de l'installation à la section 7.1.2.3.3.1.

- 1) Régler la console à une des charges d'essai de puissance déterminées en vertu de la l'article 7.8 de la norme.
- 2) Mettre la console sous tension et laisser le temps à la charge de se stabiliser, puis mettre les régulateurs sous tension.
- 3) Surveiller l'appareil indicateur (compteur de puissance de référence) et l'étalon certifié dans la position de compteur en essai.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 70 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

4) Pendant le laps de temps au cours duquel la charge demeure très stable, relever la lecture sur l'appareil indicateur (Lecture_(REF)), et la lecture sur l'étalon (Lecture_(S)).

5) Multiplier la valeur de la lecture de l'appareil indicateur par les rapports appropriés de la tension et du courant :

$$\text{Lecture}_{(MUT)} = \text{Lecture}_{(REF)} \times (V_S/V_{REF}) \times (I_S/I_{REF})$$

où :

Lecture_(MUT) = la puissance mesurée par le compteur de référence interne et lue sur l'appareil indicateur, corrigée en fonction des facteurs de transformation dus à la présence de TT et de TC entre le compteur de référence interne et le compteur en essai («MUT»).

Lecture_(REF) = la puissance mesurée par le compteur de référence interne et lue sur l'appareil indicateur.

V_S = la tension nominale à l'étalon certifié dans la position de compteur en essai.

V_{REF} = la tension nominale au compteur de référence interne et à l'appareil indicateur.

I_S = le courant nominal à l'étalon certifié dans la position de compteur en essai.

I_{REF} = le courant nominal au compteur de référence interne et à l'appareil indicateur.

6) L'«erreur apparente» de l'étalon certifié dans la position de compteur à l'essai est calculée de la manière suivante :

$$\text{Erreur}_{(S)} = 100 \times (\text{Lecture}_{(S)} - \text{Lecture}_{(MUT)}) \div \text{Lecture}_{(MUT)}$$

où : Erreur_(S) = l'erreur apparente de l'étalon dans la position de compteur à l'essai.

Lecture_(S) = la lecture de la puissance sur l'étalon dans la position de compteur à l'essai.

7) Répéter les étapes 3) à 6) deux fois pour s'assurer de la constance des résultats. Les trois erreurs «Error_(S)» ne doivent pas différer entre elles de plus de 0,05 %. Si l'écart est supérieur à 0,05 %, les résultats sont trop erratiques et l'erreur résultante n'est pas concluante. On établira la moyenne des trois erreurs pour déterminer l'erreur finale à cette charge d'essai de puissance particulière. Noter l'erreur et la charge d'essai dans la section Étalonnage de la console des feuilles de travail.

8) Mettre la console hors tension, puis les régulateurs.

9) Répéter les étapes 1) à 8), en utilisant les charges de fardeau appropriées dans les positions de compteur en essai, pour toutes les charges d'essai et positions de compteur en essai applicable, déterminées en vertu de l'article 7.8 de la norme.

7.1.2.3.4.2

Consoles utilisant un compteur de puissance de référence externe spécifique et des connexions d'entrée permettant de compter les impulsions reçues d'un compteur de référence externe. Voir la description de l'installation à la section 7.1.2.3.3.2.

1) Régler la console à une des charges d'essai de puissance déterminées en vertu de la l'article 7.8 de la norme.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 71 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

2) Mettre la console sous tension et laisser le temps à la charge de se stabiliser. Mettre les régulateurs sous tension, ensuite appuyer sur le bouton «start» du RM-109.

3) Consigner l'erreur et la charge d'essai dans la section Étalonnage de la console des feuilles de travail. Mettre la console hors tension, puis les régulateurs.

4) Répéter les étapes 1) à 3), en utilisant les fardeaux appropriés dans les positions de compteur en essai, pour toutes les charges d'essai et positions de compteur en essai applicable, déterminées en vertu de l'article 7.8 de la norme.

7.1.2.3.4.3

Consoles utilisant un compteur de puissance de référence externe spécifique ne possédant pas de connexions d'entrée permettant de compter les impulsions reçues d'un compteur de référence externe. Voir la description de l'installation à la section 7.1.2.3.3.3.

1) Régler la console à une des charges d'essai de puissance déterminées en vertu de la l'article 7.8 de la norme.

2) Remettre le compteur de référence spécifique à zéro et l'étalon certifié dans la position de compteur à l'essai.

3) Mettre la console sous tension et laisser le temps à la charge de se stabiliser, puis mettre les régulateurs sous tension.

4) Actionner l'interrupteur à ressort pour accumuler l'énergie dans le compteur de référence et l'étalon certifié.

5) Cinq (5) à dix (10) secondes plus tard, actionner une nouvelle fois l'interrupteur à ressort pour arrêter l'accumulation d'énergie dans le compteur de référence et l'étalon. Mettre la console hors tension, puis les régulateurs.

6) L'«erreur apparente» de l'étalon dans la position de compteur en essai est calculée comme suit :

$$\text{Erreur}_{(S)} = 100 \times (\text{Lecture}_{(S)} - \text{Lecture}_{(REF)}) \div \text{Lecture}_{(REF)}$$

où : Erreur_(S) = l'erreur apparente de l'étalon dans la position de compteur à l'essai.

Lecture_(S) = la valeur de la quantité d'énergie lue sur l'étalon dans la position de compteur à l'essai.

Lecture_(REF) = la valeur de la quantité d'énergie lue sur le compteur de puissance de référence spécifique.

7) Consigner l'erreur et la charge d'essai dans la section Étalonnage de la console des feuilles de travail.

8) Répéter les étapes 1) à 7), en utilisant les fardeaux appropriés dans les positions de compteur à l'essai, pour toutes les charges d'essai et positions de compteur à l'essai applicable, déterminées en vertu de l'article 7.8 de la norme.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 72 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

7.1.2.3.5 Formules

L'erreur d'une console d'étalonnage à toute charge d'essai de puissance est définie à la section 7.1.2 de la norme.

7.1.3 Durée minimale des essais d'exactitude

7.1.3.1 Domaine d'application

Se reporter à l'article 7.1.3 de la norme. Cette section précise les durées minimales requises lors des essais d'exactitude.

7.1.3.2 Généralités

On a établi l'exigence formulée à la section 7.1.3 de la norme pour s'assurer que les résultats des essais d'exactitude des consoles d'étalonnage auraient une résolution minimale de 0,01 %. Certaines consoles d'étalonnage calculent et affichent automatiquement les erreurs des compteurs dans la position de compteur en essai. Ces consoles n'émettent pas d'impulsions par le canal du compteur de référence et il faut, par conséquent, qu'un laps de temps minimal s'écoule pour que la résolution soit adéquate.

1) Avec les consoles qui émettent des impulsions par le canal d'un compteur de référence, on atteint la résolution minimale de 10000 impulsions si on applique la formule spécifiée dans la Procédure de base des essais d'exactitude.

NOTA : le facteur 10000 dans la formule énoncée à l'étape 11) de la section 7.1.2.2.3 portant sur la Procédure de base des essais d'exactitude constitue un minimum. Il pourrait avoir n'importe quelle valeur entière supérieure à 10000. Si on utilise un facteur plus grand que 10000, il faut utiliser ce facteur pour régler le nombre d'impulsions escomptées du compteur de référence de la console.

2) Certaines consoles émettent des impulsions par le canal d'un compteur de référence, mais l'opérateur ne détermine pas la longueur de l'essai en fixant le nombre d'impulsions du compteur de référence escomptées. La longueur de l'essai est dictée par l'installation, quel que soit le type de compteur : elle est basée sur le facteur Kh du compteur et le nombre de révolutions requis. Les durées minimales requises sont de 5 secondes par intervalle d'impulsions du modulateur de lumière et de 10 secondes pour l'ensemble de l'essai. Par conséquent, si l'essai est réglé pour un seul intervalle d'impulsions du modulateur de lumière (une révolution du disque) au lieu de deux, il faut qu'au moins 10 secondes s'écoulent entre le début et l'arrêt des impulsions.

Un rapide calcul permet de vérifier si au moins 10 000 impulsions minimums sont émises par le compteur de référence.

Exemple : une console émet 14 500 impulsions/seconde, avec 600 watts appliqués au compteur de référence interne connecté au circuit secondaire de 120 volts et 5 ampères. Si on applique une charge d'essai de 277 volts en utilisant la borne de 360 volts, et de 50 ampères en utilisant le sélecteur de 100 ampères, le compteur de référence interne émettra des impulsions au rythme de : $14\,500 \times 277/360 \times 50/100 = 5\,578$ impulsions/seconde.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 73 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

3) Dans le cas des consoles qui calculent et affichent automatiquement les erreurs des compteurs dans la position de compteur en essai, les durées minimales requises sont de 5 secondes par intervalle d'impulsions du modulateur de lumière et de 10 secondes pour l'ensemble de l'essai. Par conséquent, si l'essai est réglé pour un seul intervalle d'impulsions du modulateur de lumière (une révolution du disque) au lieu de deux, il faut qu'au moins 10 secondes s'écoulent entre le début des impulsions et l'arrêt des impulsions.

7.1.3.3 Remarques

Le Multi-Amp est un spécimen des consoles qui entrent dans la catégorie de l'étape 2) de la section 7.1.3.2.

Le RFL 5800 est un spécimen des consoles qui entrent dans la catégorie de l'étape 3) de la section 7.1.3.2.

Il est important de respecter la durée minimale de l'essai car une période de mesure plus courte compromettrait la capacité de répétition des résultats obtenus.

7.1.4 Positions d'essai, charges d'essai et charges de fardeau

7.1.4.1 Domaine d'application

Ces procédures portent sur les articles 7.1.4 et 7.1.5 de la norme. Elles sont basées sur les renseignements contenus dans ces articles, et établissent les charges et les charges de fardeau requises pour effectuer des essais de certification conformes aux exigences de l'article 7.0, Exigences métrologiques, de la norme.

Cette procédure vise à déterminer quel est le fardeau causant l'erreur la plus élevée.

7.1.4.2 Généralités

7.1.4.2.1

Le paragraphe 7.1.4.1 de la norme précise les charges d'essai des consoles. La charge d'essai diffère selon que la console sert à vérifier des compteurs monophasés, polyphasés, ou les deux.

7.1.4.2.2 Position d'essai

Le paragraphe 7.1.4.1 de la norme précise que, lors des essais d'étalonnage, tous les éléments de courant doivent être connectés en série. Quand les consoles sont équipées d'un commutateur permettant de sélectionner les éléments, on place le commutateur dans la position «série». Quand les consoles n'ont pas de commutateur, il faut néanmoins choisir une configuration «série». Tous les essais doivent être effectués à au moins une charge d'essai dans chacune des positions de compteur à l'essai.

7.1.4.2.3 Charges d'essai

1) Pour les consoles d'étalonnage servant à vérifier des compteurs monophasés autonomes seulement, la charge d'essai utilisée doit correspondre à la charge d'essai de vérification la plus élevée indiquée et utilisée pour vérifier des compteurs 0. Cette charge sera généralement de 240 V et de 50 A, puisqu'il s'agit de la charge de vérification utilisée pour les compteurs monophasés autonomes de 200 ampères.

2) Pour les consoles servant à vérifier des compteurs polyphasés utilisés avec transformateurs et tout autre type de compteurs, la charge d'essai doit être de 120 V, 2,5 A, 0,5 FP.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 74 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

3) Pour les consoles servant à vérifier des compteurs autonomes seulement, la charge d'essai doit être celle de la tension nominale du compteur qui sera utilisé comme charge de fardeau, déterminée en vertu de l'article 7.1.5.1(c) de la norme, et de 25 % du courant nominal du compteur, au facteur de puissance 0,5.

4) Pour les consoles qui sont utilisées pour vérifier des compteurs au facteur de puissance 0,5, la charge d'essai doit, elle aussi, être réglée au facteur de puissance 0,5. Pour les consoles qui ne sont pas utilisées pour vérifier des compteurs au facteur de puissance 0,5, la charge d'essai doit être réglée au facteur de puissance unité.

5) Pour les consoles équipées d'un commutateur de sélection de tension, les essais doivent avoir lieu avec le commutateur en position «multiple», quand les charges d'essai utilisent des tensions multiples, et avec le commutateur en position «parallèle» pour toutes les charges d'essai monophasées (comme les compteurs à liaisons d'essai de tension) qui requièrent des tensions parallèles.

6) Pour les consoles équipées d'un commutateur de sélection de tension, les essais doivent avoir lieu avec le commutateur en position «parallèle» pour toutes les charges d'essai polyphasées qui utilisent des tensions parallèles.

7.1.4.2.4

La charge de fardeau requise pour effectuer les essais des compteurs monophasés est déterminée en fonction des renseignements fournis en vertu de l'alinéa 7.1.5.1(a) de la norme. La procédure à suivre pour déterminer la charge de fardeau monophasée est décrite à l'article 7.1.4.5.1 ci-dessous.

7.1.4.2.5

La charge de fardeau requise pour effectuer les essais des compteurs polyphasés est déterminée en vertu des renseignements fournis en vertu de l'alinéa 7.1.5.1(b) de la norme, pour les compteurs avec transformateurs, et en vertu de l'alinéa 7.1.5.1(c) de la norme, pour les compteurs autonomes. La procédure à suivre pour déterminer les charges de fardeau polyphasées est décrite aux alinéas 7.1.4.5.2 et 7.1.4.5.3 ci-dessous.

7.1.4.2.6

Les charges de fardeau et les charges d'essai requises lorsqu'on veut vérifier les transformateurs 1:1 sont spécifiées dans les articles 7.1.5.2 et 7.1.5.3 de la norme. Il faut utiliser une charge de fardeau monophasée quand le circuit d'essai contient des transformateurs d'isolement 1:1. La charge d'essai doit être une charge d'essai monophasée, et on l'établit suivant l'information fournie dans la section 7.1.4.2.3, paragraphe 1) ci-dessus.

Lorsque les transformateurs d'isolement 1:1 ne font pas partie du circuit d'essai, la charge de fardeau d'essai doit être polyphasée. La charge d'essai doit être une charge d'essai polyphasée, et on l'établira en fonction de l'information fournie dans la section 7.1.4.2.3, paragraphe 2) ci-dessus.

Lorsque les transformateurs d'isolement 1:1 font partie du circuit d'essai, l'étalon dans la position de compteur en essai doit être connecté de manière à ce que les deux côtés (élément gauche et élément droit) du circuit de courant soient mesurés par l'étalon. Se reporter à la section 7.1.2 «Procédure de base pour les essais d'exactitude» et à la section 7.1.1 «Installation générale» pour connaître les connexions à faire et pour le comptage des impulsions ou la détermination de Kh.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 75 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

7.1.4.3 Appareils de mesure et équipements

On doit disposer de l'équipement suivant pour savoir quels compteurs il faut utiliser comme fardeau d'essai :

- 1) Étalon de référence (Radian).
- 2) Base d'essai et conducteurs.
- 3) RM-109, modulateur de lumière et câbles appropriés requis par la Procédure des essais d'exactitude.
- 4) Fardeaux d'essai appropriés (compteurs et[ou] bobines de tension) déterminées en fonction de l'information fournie en vertu des alinéas 5.2.6 de la norme.
- 5) Tiges de court-circuit pour toutes les positions de compteur en essai.

7.1.4.4 Installation

7.1.4.4.1 Fardeaux d'essai monophasés

- 1) Se reporter à l'information fournie en vertu de l'alinéa 5.2.6 de la norme pour déterminer les types de compteurs à utiliser.
- 2) Se référer à la Procédure de base des essais d'exactitude pour tout renseignement sur l'installation, les connexions et le comptage des impulsions.
- 3) Installer une bobine de tension qui représente les compteurs ayant la charge de fardeau de tension la plus élevée dans une des positions de compteur en essai de la console. La bobine de tension est physiquement connectée aux bornes de la base d'essai enfichable pour simuler un compteur en position d'essai.
- 4) Installer les tiges de court-circuit dans toutes les autres positions de compteur à l'essai.

7.1.4.4.2 Fardeaux d'essai polyphasés du type transformateur

- 1) Se reporter à l'information fournie en vertu de l'alinéa 5.2.6 de la norme pour déterminer les types de compteurs à utiliser.
- 2) Se référer à l'article 7.1.2, Procédure de base des essais d'exactitude pour tout renseignement sur l'installation, les connexions et le comptage des impulsions.
- 3) Installer des bobines de tension qui représentent les compteurs polyphasés pour usage avec transformateurs ayant la charge de fardeau de tension la plus élevée, dans une des positions de compteur à l'essai de la console. Les bobines de tension sont physiquement connectées aux bornes de la prise base d'essai pour simuler un compteur en position d'essai (on compte normalement trois bobines de tension, puisque le compteur qu'elles simulent est un compteur polyphasé à trois éléments).
- 4) Installer les tiges de court-circuit dans toutes les autres positions de compteur à l'essai.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 76 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

7.1.4.4.3 Charges de fardeau autonomes

- 1) Se reporter à l'information fournie en vertu de l'alinéa 5.2.6 de la norme pour déterminer les types de compteurs à utiliser.
- 2) Se référer à l'article 7.1.2, Procédure de base sur la conduite des essais d'exactitude pour tout renseignement sur l'installation, les connexions et le comptage des impulsions.
- 3) Installer des bobines de tension qui représentent les compteurs polyphasés autonomes ayant la charge de fardeau de tension la plus élevée, dans une des positions de compteur à l'essai de la console. Les bobines de tension sont physiquement connectées aux bornes de la base d'essai pour simuler un compteur en position d'essai (on compte normalement trois bobines de tension, puisque le compteur qu'elles simulent est un compteur polyphasé à trois éléments).
- 4) Installer les tiges de court-circuit dans toutes les autres positions de compteur à l'essai.

7.1.4.5 Procédure

7.1.4.5.1 Charge de fardeau d'essai monophasée

- 1) Régler la charge monophasée à la charge spécifiée à 7.1.4.2.3 1).
- 2) Mettre la console sous tension et noter l'erreur résultante. Mettre la console hors tension.
- 3) Retirer la bobine de tension et installer une bobine de tension qui représente les compteurs ayant la charge de fardeau la plus basse, dans la position de compteur à l'essai.
- 4) Répéter les étapes 1) et 2).
- 5) Utiliser, pour tous les essais qui requièrent une charge de fardeau monophasée, le type de bobines de tension qui représente le type de compteurs causant l'erreur la plus grande. Si les valeurs des erreurs sont identiques, utiliser n'importe quel type de bobines.

7.1.4.5.2 Charges de fardeau d'essai polyphasées du type transformateur

- 1) Régler la charge polyphasée à la charge spécifiée à 7.1.4.2.3 2).
- 2) Mettre la console sous tension et noter l'erreur résultante. Mettre la console hors tension.
- 3) Retirer les bobines de tension et installer des bobines de tension qui représentent les compteurs ayant la charge de fardeau la plus basse dans la position de compteur en essai. La charge de fardeau de tension la plus basse peut être représentée par une charge de fardeau nulle (c.-à-d. par les tiges de court-circuit, sans charge de fardeau de tension supplémentaire).
- 4) Répéter les étapes 1) et 2).
- 5) Utiliser, pour tous les essais qui requièrent une charge de fardeau polyphasée de type transformateur, le type de bobines de tension qui représente le type de compteurs causant l'erreur la plus grande. Si les valeurs des erreurs sont identiques, utiliser n'importe quel type de bobines.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 77 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

7.1.4.5.3 Charges de fardeau autonomes

- 1) Régler la charge polyphasée à la charge spécifiée à 7.1.4.2.3 3).
- 2) Mettre la console sous tension et noter l'erreur résultante. Mettre la console hors tension.
- 3) Retirer les bobines de tension et installer des bobines de tension qui représentent les compteurs ayant la charge de fardeau la plus basse, dans la position de compteur à l'essai. La charge de fardeau de tension la plus basse peut être représentée par une charge de fardeau nulle (c.-à-d. par les tiges de court-circuit, sans charge de fardeau de tension supplémentaire).
- 4) Répéter les étapes 1) et 2).
- 5) utiliser pour tous les essais qui requièrent une charge de fardeau polyphasée de type autonome le type de bobines de tension qui représente le type de compteurs causant l'erreur la plus grande. Si les valeurs des erreurs sont identiques, utiliser n'importe quel type de bobines.

7.1.4.6 Remarque

Dans les essais à charge de fardeau basse, il est avantageux d'utiliser la charge de fardeau nulle (tiges de court-circuit, sans bobine de tension). Les différences d'erreur résultantes déterminées de cette manière, permettent d'effectuer les essais d'exactitude lors de l'Étalonnage de la console (article 7.8) sans qu'on doive installer de charge de fardeau de tension additionnelle dans la position de compteur en essai qui contient l'étalon certifié.

7.2 Effets de la charge de fardeau

7.2.1 Domaine d'application

Cette procédure concerne l'article 7.2 de la norme. L'essai dont il est question permet de vérifier si les consoles d'étalonnage conservent leur exactitude à la suite de l'installation de différentes charges de fardeau.

Cet essai s'applique à toutes les consoles d'étalonnage.

7.2.2 Généralités

Les compteurs qu'on installe sur les consoles d'essai imposent une charge de fardeau aux transformateurs qui alimentent les circuits électriques. La charge de fardeau introduite varie en fonction du type de compteurs installés. Cet essai consiste à mesurer l'erreur à une position de compteur en essai pendant que le circuit contient une charge de fardeau de tension élevée; on répète ensuite l'essai lorsque le circuit contient une charge de fardeau de tension basse et on note la différence entre les deux erreurs résultantes.

On effectue cet essai en observant la procédure de détermination des charges de fardeau d'essai décrite à la section 7.1.4 ci-dessus.

7.2.3 Appareils de mesure et équipements

Voir section 7.1.4 ci-dessus.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 78 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

7.2.4 Installation

Voir section 7.1.4 ci-dessus.

7.2.5 Procédure

7.2.5.1

Essais de vérification des consoles lorsque les TC d'isolement 1:1 et les TT multiples ne font pas partie du circuit d'essai.

1) Suivre l'une ou l'autre des procédures décrites aux alinéas 7.1.4.5.2 ou 7.1.4.5.3 ci-dessus, selon celle qui s'applique, en adoptant l'installation et l'équipement d'essai approprié. On peut sauter cette étape si on l'a précédemment incluse dans la détermination de la charge de fardeau requise.

7.2.5.2 Essais de vérification des consoles lorsque les TC d'isolement 1:1 et/ou les TT multiples font partie du circuit d'essai.

1) Suivre la procédure décrite à l'alinéa 7.1.4.5.1 ci-dessus, en adoptant l'installation et l'équipement appropriés.

2) Répéter l'étape 1) à toutes les positions de compteur en essai équipés de transformateurs d'isolement et/ou de transformateurs de tension multiples. Placer des tiges de court-circuit dans la position de compteur à l'essai qui vient de faire l'objet d'un essai et déplacer la base d'essai vers la position qui fera l'objet de l'essai suivant.

7.2.6 Remarques

La différence entre les erreurs mesurées lors de l'essai avec la ou les bobines de tension qui ont la charge de fardeau élevée et lors de l'essai avec la ou les bobines de tension qui ont la basse charge de fardeau doit respecter la tolérance spécifiée au paragraphe 7.2.1 de la norme.

Si la différence entre les erreurs mesurées lors de l'essai avec la ou les bobines de tension à charge de fardeau élevée et lors de l'essai avec la(les) bobine(s) de tension à basse charge de fardeau n'excède pas 0,05, on peut brancher le fardeau avec la charge de fardeau élevée ou le fardeau avec la basse charge de fardeau en parallèle avec l'étalon certifié lorsqu'on effectue les essais d'exactitude de l'étalonnage de la console conformément à l'article 7.8 de la norme.

7.3 Sensibilité au nombre de compteurs en essai

7.3.1 Domaine d'application

Cette procédure porte sur l'article 7.3 de la norme. L'essai, qui ne s'applique qu'aux consoles ayant plusieurs positions de compteur en essai, permet de vérifier si l'exactitude de la console n'est pas affectée par le nombre de compteurs installés.

7.3.2 Généralités

Dans cette procédure, on détermine l'erreur de la console en utilisant n'importe quelle position de compteur à l'essai, pendant que les autres positions sont vides. On compare cette erreur à celle qu'on obtient quand des compteurs sont installés dans toutes les positions. La différence entre les deux erreurs mesurées doit respecter la tolérance spécifiée au paragraphe 7.3.1 de la norme.

Catégorie: ÉLECTRICITÉ	Norme: P-E-01 (rév. 3)	Page: 79 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

7.3.3 Appareils de mesure et équipements

- 1) Étalon de référence (Radian).
- 2) Tiges de court-circuit pour toutes les positions de compteur à l'essai, sauf une.
- 3) Base d'essai et conducteurs appropriés.
- 4) RM-109, modulateur de lumière et câbles correspondants, requis par la procédure de conduite des essais d'exactitude.
- 5) Compteurs pour toutes les positions de compteur en essai additionnel.

7.3.4 Installation

Se référer à l'installation générale d'essai et à la procédure de base de conduite des essais, décrites aux paragraphes 7.1.1 et 7.1.2 de ce document.

7.3.5 Procédure

- 1) Installer les tiges de court-circuit dans toutes les positions de compteur à l'essai, sauf une. Installer la base d'essai dans une position de compteur à l'essai. Configurer la console de la même manière que pour l'essai d'un compteur à trois éléments (si la console est utilisée pour vérifier des compteurs monophasés et polyphasés), ou pour un compteur monophasé à trois fils (si la console est utilisée pour vérifier des compteurs monophasés uniquement). Établir la charge à la valeur déterminée par la procédure décrite à la section 7.1.4 de la norme.
- 2) Utiliser les conducteurs appropriés pour connecter l'étalon Radian à l'un des circuits de courant d'une position de compteur en essai ainsi qu'au circuit de tension correspondant. S'assurer que chacun des deux autres circuits de courant est court-circuité à la base d'essai.
- 3) Initier la vérification et noter l'erreur mesurée, dans la case appropriée de la section Sensibilité au nombre de compteurs, sur les feuilles de travail. Mettre la console hors tension.
- 4) Enlever toutes les tiges de court-circuit des autres positions de compteurs à l'essai et installer les compteurs qui ont les charges de fardeau déterminées conformément à l'article 7.1.5 de la norme. Connecter les compteurs de la même manière qu'on le ferait dans des conditions normales d'essai (tension, courant, etc.).
- 5) Répéter l'étape 3).

7.3.6 Remarques

La différence entre les erreurs mesurées au cours des étapes 3) et 5) ne doit pas excéder la tolérance spécifiée au paragraphe 7.3.1 de la norme.

Si la différence entre les erreurs mesurées au cours des étapes 3) et 5) ne dépasse pas 0,05 %, on peut utiliser des tiges de court-circuit, sans charges de fardeau additionnelles, dans les autres positions de compteur à l'essai, lorsqu'on effectue les essais d'exactitude de l'étalonnage de la console conformément à l'article 7.8 de la norme.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 80 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

7.4 Variations entre positions

7.4.1 Domaine d'application

Cette procédure porte sur l'article 7.4 de la norme. L'essai permet d'établir si l'écart entre les erreurs entre les positions de compteur à l'essai d'une console ne dépasse pas la tolérance spécifiée à l'article 7.4 de la norme. Les erreurs doivent également répondre aux exigences des paragraphes 7.8.1, 7.8.2, ou 7.8.3, selon le cas.

7.4.2 Généralités

Dans cet essai, on établit l'erreur pour chaque position de compteur à l'essai. On suit la procédure de base décrite au paragraphe 7.1.2.2 de ce document. On étalonne un étalon dans chaque position successive de compteur à l'essai, tandis qu'une charge de fardeau, déterminée en vertu de l'article 7.1.5 de la norme, est connectée à chacune des autres positions de compteur à l'essai de la console.

7.4.3 Appareils de mesure et équipements

- 1) Base d'essai enfichable.
- 2) Wattheuremètre étalon.
- 3) Compérateur (p. ex. Radian RM-109).
- 4) Modulateur de lumière ou sonde infrarouge et support de fixation.
- 5) Fils courts de dimension adéquate, isolés, pour les connexions du courant et de la tension.
- 6) Câbles coaxiaux.
- 7) Compteurs constituant la charge de fardeau de la console selon l'article 7.1.5 de la norme.

7.4.4 Installation

- 1) Installer les charges de fardeau (compteurs) dans toutes les positions, sauf une.
- 2) Installer la base d'essai enfichable dans la position vide.
- 3) Connecter l'étalon certifié, le comparateur, et aligner le modulateur de lumière en suivant la procédure décrite à l'alinéa 7.1.2.2 de ce document.

7.4.5 Procédure

7.4.5.1 Procédure pour les consoles utilisées pour vérifier les compteurs monophasés seulement

- 1) Connecter la charge de fardeau monophasée, déterminée suivant l'alinéa 7.1.5.1(a) de la norme.
- 2) Établir la charge d'essai monophasée, déterminée suivant l'alinéa 7.1.4.1 de la norme.
- 3) Commencer l'essai en suivant la procédure d'essai décrite à la section 7.1.2 de ce document.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 81 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

4) Lire l'erreur apparente de l'étalon à la position de compteur à l'essai, affichée par la console, et la consigner sur la feuille de travail d'étalonnage.

5) Répéter les étapes 1) à 4) pour chaque position de compteur à l'essai.

7.4.5.2 Procédure pour les consoles utilisées pour vérifier les compteurs monophasés et polyphasés ou les compteurs polyphasés seulement

1) Connecter la charge de fardeau polyphasée, déterminée suivant l'alinéa 7.1.5.1(b) de la norme.

2) Établir la charge d'essai polyphasée déterminée d'après l'alinéa 7.1.4.1 de la norme.

3) Commencer l'essai en suivant la procédure d'essai décrite à la section 7.1.2 de ce document.

4) Lire l'erreur apparente de l'étalon à la position de compteur à l'essai, affichée par la console, et la consigner sur la feuille de travail d'étalonnage.

5) Répéter les étapes 3) et 4) pour chaque position de compteur à l'essai.

7.4.6 Remarque

Le paragraphe 7.4.1 de la norme spécifie la tolérance que l'écart entre les erreurs déterminées selon la procédure ci-dessus, doit respecter. Toutes les erreurs mesurées au cours des procédures ci-dessus doivent également respecter les tolérances précisées dans les paragraphes pertinents de l'article 7.8 de la norme.

7.5 Distorsion

7.5.1 Domaine d'application

La procédure suivante porte sur l'article 7.5 de la norme. Elle consiste à mesurer le niveau de distorsion dans certaines conditions d'essai. On évalue ce niveau par comparaison avec les tolérances fixées dans l'article 7.5 de la norme.

7.5.2 Généralités

Les essais sont effectués avec des circuits de courant et de tension mis simultanément sous tension, avec les charges de fardeau appropriées installées dans chacune des positions de compteur en essai. On effectue d'abord ces essais avec les régulateurs et les conditionneurs de ligne hors circuit (si les essais de mesure sont normalement effectués sans régulateur ni conditionneur de ligne), puis avec les régulateurs et les conditionneurs de ligne en circuit (si ces dispositifs sont requis pour vérifier les compteurs). À l'aide d'un analyseur de distorsion, on mesure la distorsion du courant, puis la distorsion de la tension.

7.5.3 Appareils de mesure et équipements

1) Analyseur de distorsion utilisant la formule correcte - énoncée à l'article 7.5.7 - pour calculer la distorsion.

2) Une base d'essai enfichable et les conducteurs et connexions appropriés pour connecter l'analyseur de distorsion à une position de compteur à l'essai.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 82 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

3) Charges de fardeau appropriées (compteurs et bobines de tension) pour toutes les positions de compteur à l'essai.

4) Tiges de court-circuit pour toutes les positions de compteur à l'essai.

7.5.4 Installation

7.5.4.1

Installation requise par les essais effectués en vertu du paragraphe 7.5.2.3 de la norme : compteurs de puissance thermiques à redresseur.

1) Installer les compteurs de puissance thermiques à redresseur comme on le ferait pour un essai normal, dans toutes les positions de compteur à l'essai, sauf une. Les essais à tension et à courant élevé doivent être effectués avec des compteurs autonomes à tension nominale et à courant nominal élevé. Il faut utiliser des compteurs de type pour usage avec transformateur de valeur nominale appropriée (p. ex. 120 volts, 10 ampères) pour toutes les charges d'essai à basse tension et à bas courant.

2) Installer la base d'essai enfichable dans la position de compteur à l'essai vide.

3) Régler la console de manière à pouvoir vérifier le type de compteurs installés dans les positions de compteur à l'essai.

7.5.4.2

Installation requise par les essais effectués en vertu du paragraphe 7.5.2.4 de la norme : TC 1:1 et/ou TT multiples.

1) Installer les compteurs monophasés simulant les exigences des charges de fardeau spécifiées au paragraphe 7.5.2.4.1 de la norme, dans toutes les positions de compteur à l'essai, sauf une. Installer les compteurs comme on le ferait pour des essais normaux, en utilisant des transformateurs d'isolement 1:1 et des transformateurs de tension multiples.

2) Installer la base d'essai enfichable dans la position de compteur à l'essai vide.

3) Régler la console de manière à pouvoir vérifier le type de compteurs installés dans les positions de compteur à l'essai.

7.5.4.3

Installation requise par les essais effectués en vertu du paragraphe 7.5.2.5 de la norme : consoles autres que celles incluses aux paragraphes 7.5.2.3 ou 7.5.2.4 de la norme.

1) Installer les compteurs monophasés simulant les exigences des charges de fardeau spécifiées au paragraphe 7.5.2.5.1 de la norme, dans toutes les positions de compteur à l'essai, sauf une. Installer les compteurs comme s'il s'agissait d'essais normaux.

2) Installer la base d'essai enfichable dans la position de compteur à l'essai vide.

3) Régler la console de manière à pouvoir vérifier le type de compteurs installés dans les positions de compteur à l'essai.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 83 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

7.5.5 Procédure

7.5.5.1

Se référer aux directives d'installation des compteurs de puissance thermiques à redresseur, décrites au paragraphe 7.5.4.1 ci-dessus.

- 1) S'assurer que tous les régulateurs et conditionneurs de ligne qui font partie du circuit, lors des essais normaux, feront partie du circuit, au cours des prochains essais de distorsion.
- 2) S'il est possible de mettre certains régulateurs ou conditionneurs de ligne hors circuit, le faire.
- 3) Suivre les instructions d'utilisation de l'analyseur et connecter ses bornes de courant en série avec un des éléments de courant à la base d'essai enfichable. Ne pas connecter les bornes de tension de l'analyseur à la tension d'essai. S'assurer que les deux autres circuits de courant sont court-circuités à la base d'essai enfichable.
- 4) Établir la charge à 120 volts et 2,5 ampères.
- 5) Mettre la console sous tension, à la charge d'essai spécifiée, et noter la valeur de la distorsion mesurée, dans le premier tableau de la section Distorsion des feuilles de travail. Mettre la console hors tension.
- 6) Déconnecter l'analyseur du circuit de courant et court-circuiter ce circuit à la base d'essai.
- 7) Connecter les bornes de tension de l'analyseur aux bornes de tension de la base d'essai.
- 8) Mettre la console sous tension, à la charge d'essai spécifiée, et noter la valeur de la distorsion mesurée, dans le premier tableau de la section Distorsion des feuilles de travail. Mettre la console hors tension.
- 9) Régler la charge à la moindre des deux valeurs suivantes : (i) le courant d'essai de vérification maximal pour les compteurs installés, (ii) le courant nominal maximal de l'analyseur de distorsion utilisé; et à la moindre des deux valeurs suivantes : (iii) la tension nominale maximale des compteurs installés, (iv) la tension nominale maximale de l'analyseur de distorsion utilisé.
- 10) Répéter les étapes 5) à 8).
- 11) Remettre en circuit les régulateurs et conditionneurs de ligne mis hors circuit dans l'étape 2) et répéter toutes les mesures de distorsion aux charges d'essai utilisées précédemment, en suivant les étapes 4) à 10).
- 12) Retirer tous les compteurs des positions de compteur à l'essai et installer des tiges de court-circuit.
- 13) Répéter les étapes 1) à 11), en apportant les modifications suivantes :
À l'étape 9), régler la charge à la moindre des deux valeurs suivantes : (i) le courant d'essai maximal utilisé pour vérifier les compteurs, (ii) le courant nominal maximal de l'analyseur de distorsion utilisé; et à la plus faible des deux valeurs suivantes : (iii) la tension nominale maximale utilisée pour vérifier les compteurs, (iv) la tension nominale maximale de l'analyseur de distorsion utilisé.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 84 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

7.5.5.2

Se référer aux directives d'installation 7.5.4.2 : TC 1:1 et/ou TT multiples

- 1) S'assurer que tous les régulateurs et conditionneurs de ligne qui font normalement partie du circuit lors des essais normaux feront partie du circuit au cours des prochains essais de distorsion.
- 2) S'il est possible de mettre certains régulateurs ou conditionneurs de ligne hors circuit, le faire.
- 3) Suivre les instructions d'utilisation de l'analyseur de distorsion et connecter ses bornes de courant en série avec un des éléments de courant, à la base d'essai. Ne pas connecter les bornes de tension de l'analyseur à la tension d'essai. S'assurer que les deux autres circuits de courant sont court-circuités à la base d'essai.
- 4) Établir la charge à 120 volts et 2,5 ampères.
- 5) Mettre la console sous tension, à la charge d'essai spécifiée, et noter la valeur de la distorsion mesurée, dans le deuxième tableau de la section Distorsion des feuilles de travail. Mettre la console hors tension.
- 6) Déconnecter l'analyseur du circuit de courant et court-circuiter ce circuit à la base d'essai.
- 7) Connecter les bornes de tension de l'analyseur aux bornes de tension de la base d'essai.
- 8) Mettre la console sous tension, à la charge d'essai spécifiée, et noter la valeur de la distorsion mesurée, dans le deuxième tableau de la section Distorsion des feuilles de travail. Mettre la console hors tension.
- 9) Régler la charge à la plus faible des deux valeurs suivantes : (i) le courant d'essai maximum utilisé pour vérifier les compteurs qui requièrent l'utilisation de transformateurs 1:1 et/ou de transformateurs multiples, (ii) le courant nominal maximal de l'analyseur de distorsion utilisé; et à la moindre des deux valeurs suivantes : (iii) la tension d'essai maximale utilisée pour vérifier les compteurs qui requièrent l'utilisation de transformateurs multiples (normalement 240 volts), (iv) la tension nominale maximale de l'analyseur de distorsion utilisé.
- 10) Répéter les étapes 5) à 8).
- 11) Remettre en circuit les régulateurs et conditionneurs de ligne mis hors circuit à l'étape 2) et répéter toutes les mesures de distorsion aux charges d'essai utilisées précédemment, en suivant les étapes 4) à 10).

7.5.5.3

Se référer aux directives d'installation 7.5.4.3: consoles autres que celles incluses aux paragraphes 7.5.2.3 et 7.5.2.4 de la norme.

- 1) S'assurer que tous les régulateurs et conditionneurs de ligne qui font normalement partie du circuit lors des essais normaux feront partie du circuit au cours des prochains essais de distorsion.
- 2) S'il est possible de mettre certains régulateurs ou conditionneurs de ligne hors circuit, le faire.
- 3) Suivre les instructions d'utilisation de l'analyseur et connecter ses bornes de courant en série avec un des éléments de courant, à la base d'essai. Ne pas connecter les bornes de tension de l'analyseur à la tension d'essai. S'assurer que les deux autres circuits de courant sont court-circuités à la base d'essai.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 85 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

4) Établir la charge à 120 volts et 2,5 ampères.

5) Mettre la console sous tension, à la charge d'essai spécifiée, et noter la valeur de la distorsion mesurée, dans le deuxième tableau de la section Distorsion des feuilles de travail. Mettre la console hors tension.

6) Déconnecter l'analyseur du circuit de courant et court-circuiter ce circuit à la base d'essai.

7) Connecter les bornes de tension de l'analyseur aux bornes de tension de la base d'essai.

8) Mettre la console sous tension, à la charge d'essai spécifiée, et noter la valeur de la distorsion mesurée, dans le deuxième tableau de la section Distorsion des feuilles de travail. Mettre la console hors tension.

9) Régler la charge à la plus faible des deux valeurs suivantes : (i) le courant d'essai de vérification maximal pour les compteurs dont la charge de fardeau est déterminée en vertu de l'alinéa 7.1.5.1b) de la norme, (ii) le courant nominal maximal de l'analyseur de distorsion utilisé; et à la plus faible des deux valeurs suivantes : (iii) la tension nominale maximale utilisée pour vérifier les compteurs dont la charge de fardeau est déterminée en vertu de l'alinéa 7.1.5.1b) de la norme, (iv) la tension nominale maximale de l'analyseur de distorsion utilisé.

10) Répéter les étapes 5) à 8).

11) Remettre en circuit les régulateurs et conditionneurs de ligne mis hors circuit à l'étape 2) et répéter toutes les mesures de distorsion aux charges d'essai utilisées précédemment, en suivant les étapes 4) à 10).

7.5.6 Remarque

Se référer aux paragraphes 7.5.1.1 et 7.5.1.2 de la norme pour les tolérances de distorsion.

Formule

L'analyseur de distorsion doit appliquer la formule suivante pour calculer la distorsion :

$$\% \text{ distorsion} = \frac{\text{[valeur eff des harmoniques / valeur eff de la fondamentale et des harmoniques]} * 100}{1}$$

7.6 Procédure des essais de régulation

7.6.1 Domaine d'application

Cette procédure porte sur l'article 7.6 de la norme. On l'applique lorsqu'on procède à des essais de régulation permettant de déterminer si une console d'étalonnage répond aux exigences de régulation stipulées à l'article 7.6 de la norme.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 86 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

7.6.2 Généralités

Cette procédure comprend deux essais qui se déroulent simultanément. On a mis au point le premier essai, contrôlé par ordinateur portable, pour vérifier les charges de la console en enregistrant l'énergie pendant soixante minutes, par périodes de une minute. L'ordinateur enregistre également l'énergie totale accumulée pendant la période d'essai de soixante minutes. L'OP compare les valeurs de l'énergie accumulée pendant chacune des périodes de une minute et détermine si elles répondent aux exigences des tolérances spécifiées au paragraphe 7.6.1.2 de la norme. L'OP détermine également si la valeur de l'énergie enregistrée pendant la période de soixante minutes répond aux exigences du paragraphe 7.6.1.1 de la norme.

7.6.3 Appareils de mesure et équipements

- 1) Ordinateur portable compatible IBM (486DX33 ou mieux) équipé du logiciel Windows 3.1 ou d'une version plus récente.
- 2) Étalon portable à fonctions multiples Radian RM-15-14.
- 3) Appareil National Instruments GPIB-1284CT en parallèle avec un contrôleur IEEE 488.2.
- 4) Compteur universel Hewlett Packard 53131A avec interface GPIB (à bus d'interface universel).
- 5) Câble GPIB.
- 6) Unité (RTIU) d'interface d'essai de régulation PS-E-03.
- 7) Disquettes (2) d'installation Windows GPIB-1284CT.
- 8) Logiciel d'essai de régulation (1 disquette).
- 9) Compteurs utilisés pour appliquer les charges de fardeau déterminées selon l'article 7.1.5.

7.6.4 Installation

7.6.4.1 Installation du logiciel

Si le logiciel n'est pas encore installé sur l'ordinateur, il faut suivre les étapes suivantes :

Le logiciel d'essai de régulation est contenu dans un fichier à extraction automatique ZIP. Pour extraire le logiciel, procéder comme suit :

- 1) Aller à l'invite DOS.
- 2) Créer un répertoire pour stocker le fichier (p. ex. : md c:\regtest).
- 3) Changer de répertoire : passer au répertoire créé (P. ex. : cd regtest).
- 4) Introduire la disquette de l'essai de régulation dans l'unité de disque souple et taper la commande : a:\regzip.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 87 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Le logiciel GPIB-1284CT se présente sous la forme de deux disquettes, mais on n'a besoin que de la disquette n° 1 pour installer le logiciel indispensable à l'essai. La disquette n° 2 contient les programmes de dépannage de l'interface GPIB. Pour exécuter le programme d'installation, procéder selon les étapes suivantes :

- 1) Dans le gestionnaire de programmes Windows, sélectionner File/Run..., et taper a:\setup.
- 2) Suivre les instructions en ligne.

Sélectionner l'option d'installation custom et retirer les options d'installation de C Language Interface, Visual Basic Language Interface, et Application Examples.

Important :

Pour que le matériel et le logiciel d'essai de régulation fonctionnent correctement, la langue (Language) choisie dans Main/Control Panel/International doit être l'anglais (English) des États-Unis ou du Canada. La virgule, dans les chiffres écrits dans le mode français, entraîne des erreurs de logiciel.

7.6.4.2 Connexion et installation de l'équipement

L'équipement requis pour l'essai doit être connecté comme suit :

- 1) Connecter le port parallèle de l'ordinateur portatif au port marqué computer du contrôleur GPIB-1284CT.
- 2) Connecter le câble d'interface GPIB du compteur HP 53131A au port marqué GPIB du contrôleur GPIB-1284CT.
- 3) Connecter la ligne série de l'unité RTIU au COM port n° 1 de l'ordinateur.
- 4) À l'aide des câbles coaxiaux, connecter l'unité RTIU au connecteur d'entrée du Radian. Se référer au schéma de connexion sur l'unité RTIU.
- 5) Connecter le connecteur de sortie du Radian à l'unité RTIU.
- 6) Connecter le canal d'entrée n° 1 du compteur HP 53131A à l'unité RTIU.
- 7) Connecter les entrées de tension et de courant au Radian.
- 8) Brancher tous les appareils sur une source de courant auxiliaire. L'unité RTIU possède son propre adaptateur de 9 volts.
- 9) Mettre les appareils sous tension.

7.6.4.3 Configuration du contrôleur GPIB

La configuration du contrôleur GPIB n'est normalement effectuée qu'une fois. On configure habituellement le logiciel GPIB quand on l'installe pour la première fois et que le contrôleur GPIB a été connecté à l'ordinateur portatif. Si le contrôleur GPIB a déjà été configuré pour être utilisé avec l'ordinateur, le reste de cette section est sans objet et on peut procéder aux essais de régulation en suivant la procédure décrite en 7.6.5 ci-dessous.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 88 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Configurer l'unité GPIB en fonction des connexions établies, en exécutant le programme wibconf du groupe de programmes *GPIB*, créé dans le Gestionnaire de programmes Windows. Une invite apparaît qui permet d'introduire des paramètres. Mais les paramètres entrés ne devraient pas être changés, donc, appuyer sur Enter pour sauter cette étape. Éditer l'information sur la configuration destinée au connecteur, en appuyant sur Enter tout en mettant «GPIB0» en évidence. Une liste des options de changement de configuration possibles apparaît. Noter le numéro du port parallèle, le type du port parallèle et les réglages des niveaux d'interruption. Régler le type du port parallèle sur Auto. Les étapes de la configuration étant terminées, appuyer deux fois sur la touche Esc. Sélectionner Yes pour sauvegarder les nouveaux réglages et appuyer sur Enter.

On peut obtenir en tout temps les renseignements de configuration sur les réglages de courant du GPIB-1284CT en déroulant le programme GPIBinf du groupe de programmes GPIB.

Si les réglages de la configuration sont corrects, l'équipement est prêt à fonctionner. Pour exécuter le diagnostic de l'équipement, cliquer deux fois sur l'icône du programme ibdiag, dans le groupe de programmes GPIB. Sélectionner les réglages appropriés du port parallèle et attendre que le logiciel vérifie le dispositif. Il affirmera que le GPIB a passé le test ou il indiquera les erreurs et parfois les causes possibles de ces erreurs. L'erreur la plus fréquente provient de ce qu'on a oublié de mettre le GPIB sous tension.

Le logiciel du GPIB exécute également un diagnostic du logiciel. Pour cela, il faut dérouler le programme Wibttest qui se trouve dans le groupe de programmes GPIB. Après avoir ouvert le programme, cliquer sur Software Diagnostics/Test GPIB0. Pour ce test, il faut s'assurer que le câble GPIB est déconnecté du compteur. Quand le programme se termine, il mentionne si le test est réussi ou non.

7.6.5 Procédure

- 1) S'assurer que tout l'équipement est installé et connecté, conformément aux directives du paragraphe 7.6.4.
- 2) Installer les charges de fardeau déterminées selon l'article 7.1.5 à toutes les positions de compteur à l'essai sauf à la position du compteur de référence Radian. Régler la charge de la console d'étalonnage à la charge d'essai déterminée en vertu du paragraphe 7.1.4 de la norme.
- 3) On peut laisser la température de la console d'étalonnage se stabiliser pendant une période qui peut durer une heure si nécessaire.
- 4) Dans le Gestionnaire de fichiers Windows (File Manager), cliquer deux fois sur le fichier regtest.exe du répertoire dans lequel il est installé (p. ex.: c:\regtest\regtest.exe).
- 5) À l'ouverture de l'écran, cliquer sur OK pour continuer.
- 6) Sur l'écran Test Setup Screen, sélectionner la durée totale de l'essai (60 minutes) et la durée de chaque comptage (60 secondes). Par défaut, l'essai dure une heure et le comptage, une minute. Cliquer sur OK lorsque cette opération est terminée.
- 7) Entrer le facteur d'impulsions du Radian et la valeur de la charge d'essai, sur l'écran suivant. On peut lire le facteur d'impulsions du Radian sur sa plaque signalétique. Si la valeur indiquée n'est pas une valeur normalisée, cliquer sur le bouton Standard. Le nom du bouton devient Custom, et on peut entrer le facteur d'impulsions approprié. Cliquer sur OK lorsque cette opération est terminée.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 89 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

8) Sur l'écran suivant, on peut remettre le Radian à zéro dans l'ordinateur en cliquant sur le bouton Radian Reset. Ce bouton lance/fige/réinitialise (start/stop/reset) l'unité Radian. L'affichage de l'unité Radian doit être remis à zéro avant que l'essai ne débute. S'assurer que l'option watt hours est sélectionnée et, quand l'unité Radian est remise à zéro, cliquer sur le bouton Done. L'ordinateur commence à communiquer avec le compteur et il enregistre automatiquement dans le logiciel les résultats de l'essai d'énergie, minute par minute.

9) Un essai de cinq minutes permet de déterminer la charge moyenne qui sera utilisée pendant l'essai de régulation. À la fin de cet essai de cinq minutes, le programme affiche une invite pour le démarrage de l'essai de régulation d'une heure.

10) Après une heure de comptage de l'énergie, minute par minute, le programme donne instruction au Radian d'arrêter l'enregistrement de l'énergie et affiche une invite précisant l'énergie enregistrée pendant la période de l'essai. Entrer la valeur affichée à ce moment. Le logiciel calculera automatiquement l'erreur en pourcentage. Lorsque ces résultats sont enregistrés, cliquer sur le bouton OK, au bas de l'écran.

11) Mettre la console hors tension. Si la valeur nominale des charges de fardeau ne correspond pas à la charge d'essai, il faut les retirer et installer des charges de fardeau dont la valeur nominale correspond à la charge d'essai. Remettre la console sous tension et régler à la charge d'essai la plus élevée au 0.5 FP (ou au 1.0 FP si le 0.5 FP n'est pas appliqué) qui doit être utilisée pour vérifier les compteurs de maximum exponentielle, ou les compteurs de maximum à période d'intégration qui ne sont pas possible de vérifier conformément aux exigences de l'article 6.4.9 de la norme.

12) Répéter les étapes 3) à 10).

7.6.6 Remarques

S'il faut interrompre le test, cliquer deux fois dans le coin supérieur gauche de l'écran ou appuyer sur Alt + F4. Le logiciel retournera au panneau de commande EG-12 Regulation Test. Cliquer sur l'icone marqué STOP.

On peut lancer un nouvel essai en cliquant sur l'icone marqué Go qui apparaît dans la marge gauche.

Si des problèmes de communication surgissent entre l'ordinateur et le compteur, vérifier si tous les câbles sont bien connectés et si les connexions sont suffisamment serrées. S'assurer que toutes les parties de l'équipement sont sous tension et réglées sur le mode de fonctionnement adéquat. Si rien ne se passe quand l'essai se déroule, vérifier la configuration du logiciel GPIB. Exécuter un des programmes de diagnostic expliqués plus haut peut aider l'utilisateur à découvrir l'origine du problème.

7.7 Effets de la commutation du courant

7.7.1 Domaine d'application

Cette procédure porte sur l'article 7.7 de la norme. Elle sert à déterminer si les erreurs des consoles semi-automatiques et automatiques changent lors de la commutation automatique des courants, des charges élevées aux charges basses.

7.7.2 Généralités

Les consoles qui comportent des transformateurs installés entre le compteur de référence et la position de compteur en essai sont les plus vulnérables aux changements d'erreurs résultant de cet essai. Les erreurs sont habituellement introduites par le phénomène de rémanence.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 90 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Pour détecter les effets de la rémanence, on effectue des essais en branchant un étalon à une position de compteur en essai, en fixant un courant de charge et en commutant ensuite ce courant à 10 % de sa valeur initiale. On ramène ensuite la charge à son réglage initial et on compare les erreurs apparentes avant et après la commutation à la charge réduite.

7.7.3 Appareils de mesure et équipements

- 1) Compteurs ou fardeaux, déterminés en vertu du paragraphe 7.1.5 de la norme.
- 2) Comparsateur (p. ex. Radian RM-109).
- 3) Modulateur de lumière (p. ex. Radian RM-1P) ou sonde infrarouge et support de fixation.
- 4) Wattheuremètre étalon capable d'émettre des impulsions.
- 5) Câbles coaxiaux.

7.7.4 Installation

7.7.4.1 Installation requise par les consoles servant à vérifier des compteurs monophasés

- 1) Installer les compteurs monophasés ou les charges de fardeau déterminés en vertu du paragraphe 7.1.5 de la norme, dans toutes les positions de compteur à l'essai, sauf une.
- 2) Brancher la base d'essai enfichable dans la position d'essai restante.
- 4) Wattheuremètre étalon capable d'émettre des impulsions.
- 5) Câbles coaxiaux.

7.7.4 Installation

7.7.4.1 Installation requise par les consoles servant à vérifier des compteurs monophasés

- 1) Installer les compteurs monophasés ou les charges de fardeau déterminés en vertu du paragraphe 7.1.5 de la norme, dans toutes les positions de compteur à l'essai, sauf une.
- 2) Brancher la base d'essai enfichable dans la position d'essai restante.
- 3) Connecter l'étalon conformément à la description fournie au paragraphe 7.1.2 de ces procédures.
- 4) Établir les connexions nécessaires pour mettre les transformateurs d'isolement 1:1 en circuit.
- 5) Dans les essais avec les transformateurs 1:1 en circuit, utiliser le transformateur de tension multiple.

7.7.4.2 Installation requise par les consoles servant à vérifier des compteurs monophasés et polyphasés

- 1) Installer les compteurs polyphasés ou les charges de fardeau, déterminés en vertu du paragraphe 7.1.5 de la norme, dans toutes les positions de compteur à l'essai, sauf une.
- 2) Installer la base d'essai enfichable dans la position d'essai restante.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 91 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

3) Connecter l'étalon conformément à la description fournie au paragraphe 7.1.2 de ces procédures.

7.7.5 Procédure

7.7.5.1 Procédure pour les consoles servant à vérifier des compteurs monophasés

- 1) Établir la charge déterminée en vertu du paragraphe 7.1.4 de la norme.
- 2) Étalonner la console en utilisant le mode de fonctionnement normal.
- 3) Consigner l'erreur de l'étalon sur la feuille de travail d'étalonnage.
- 4) Commuter le courant à 10 % de sa valeur et le ramener ensuite à sa valeur initiale.

NOTA : Suivre la procédure de fonctionnement normal de la console pendant ces essais. Si le fonctionnement normal de la console exige la remise à zéro de la charge avant la commutation à une autre charge, procéder à cette remise à zéro.

- 5) Ré-étalonner la console et consigner les résultats, sur la feuille de travail d'étalonnage.
- 6) Répéter le processus quatre fois et consigner chaque fois les résultats sur la feuille de travail d'étalonnage.

7.7.5.2 Procédure pour les consoles servant à vérifier des compteurs monophasés et polyphasés

- 1) Établir la charge déterminée en vertu du paragraphe 7.1.4 de la norme.
- 2) Étalonner la console en utilisant le mode de fonctionnement normal.
- 3) Consigner l'erreur de l'étalon sur la feuille de travail d'étalonnage.
- 4) Commuter le courant à 10 % de sa valeur et le ramener ensuite à sa valeur initiale.

NOTA : Suivre la procédure de fonctionnement normal de la console pendant ces essais. Si le fonctionnement normal de la console exige la remise à zéro de la charge avant la commutation à une autre charge, procéder à cette remise à zéro.

- 5) Ré-étalonner la console et consigner les résultats sur la feuille de travail d'étalonnage.
- 6) Répéter le processus quatre fois et consigner chaque fois les résultats sur la feuille de travail d'étalonnage.

7.7.6 Remarque

La tolérance pour les erreurs déterminées par cette procédure est spécifiée dans le paragraphe 7.7.1 de la norme.

$$\text{Écart de l'erreur} = (E_{\max}) - (E_{\min})$$

où :

E_{\max} = erreur apparente maximale

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 92 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

E_{min} = erreur apparente minimale

Exemple : cinq erreurs dont les valeurs consignées sont : 0,08 %, 0,08 %, - 0,05 %, 0,09 %, 0,07 %

Écart = (0,09 %) - (- 0,05 %)
= 0,14 %

7.8 Étalonnage des consoles

7.8.1 Domaine d'application

Cette procédure concerne l'article 7.8 de la norme. On l'applique lorsqu'on veut déterminer les erreurs des consoles d'étalonnage.

7.8.2 Généralités

L'étendue de l'étalonnage d'une console dépend de son mode d'utilisation. L'article 7.8 de la norme définit les différents critères d'utilisation des consoles. Les procédures d'étalonnage correspondant à ces différents critères sont décrites ci-dessous.

- 1) Une console d'étalonnage équipée de transformateurs d'isolement 1:1 doit être vérifiée dans chaque position équipée d'un transformateur 1:1, à chaque charge d'essai utilisée pour vérifier les compteurs qui requièrent ces transformateurs.
- 2) Les consoles d'étalonnage dont les erreurs entre positions présentent un écart de 0,1 % à 0,2 % doivent être étalonnées dans chaque position de compteur à l'essai pour les essais décrits en 3) et 4) ci-dessous. Si les erreurs entre positions sont inférieures à 0,1 %, la console ne doit être étalonnée que dans une position.
- 3) Une console d'étalonnage qui est utilisée sans transformateur 1:1 mais qui est équipée de transformateurs de courant et/ou de potentiel, connectés entre le ou les compteurs de référence et la ou les positions de compteur en essai, doivent être étalonnés aux différentes combinaisons de prises de tension et de courant, et aux différents réglages des sélecteurs. L'étalonnage doit se faire aux charges d'essai maximale et minimale pour les combinaisons respectives de prise de tension et de courant et pour les réglages des sélecteurs qu'on utilise pour vérifier les compteurs. L'étalonnage à ces charges d'essai doit être effectué à tous les facteurs de puissance utilisés pour vérifier les compteurs.
- 4) Une console d'étalonnage sur lequel les compteurs de référence font partie du même circuit que les positions de compteurs en essai, et sur lequel aucun transformateur de courant ou de tension ni aucun transformateur d'isolement n'est installé entre les compteurs de référence et les positions de compteur en essai, doivent être étalonnées à n'importe quelle position de compteur en essai. Si les compteurs de référence sont munis de certificats d'étalonnage valides correspondant aux étalons du Conseil national de recherches du Canada (CNRC), la console doit être étalonnée aux charges d'essai minimal, médiane et maximale de la gamme de charges, au facteur de puissance unité ainsi qu'à tous les autres facteurs de puissance à utiliser pour vérifier les compteurs. Les charges maximale, médiane et minimale sont déterminées comme suit :

Charge maximale = tension d'essai du compteur x courant d'essai du compteur (créant la charge maximale);

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 93 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Charge médiane = tension d'essai du compteur x courant d'essai du compteur (créant la charge médiane de la gamme de charges d'essai du compteur);

Charge minimale = tension d'essai du compteur x courant d'essai du compteur (créant la charge minimale).

Le compteur de référence rattachable aux étalons du CNRC doit avoir été étalonné au facteur de puissance unité, aux courants minimal et maximal, à chaque tension utilisée pour vérifier les compteurs ainsi qu'à toutes les charges d'essai dont le facteur de puissance est différent de l'unité.

On détermine les erreurs d'une console qui a été étalonnée en utilisant les charges d'essai maximales, médiane et minimale ci-dessus lorsqu'on calcule la moyenne des erreurs déterminées à ces trois charges. On ajoute ensuite cette valeur aux valeurs connues du compteur de référence pouvant être reliée aux étalons du CNRC.

5) Si une console n'est pas équipée d'un compteur de référence pouvant être relié aux étalons du CNRC ou si, après avoir calculé les erreurs en additionnant la moyenne des erreurs ci-dessus à l'erreur du compteur de référence, on constate que des erreurs sont supérieures à $\pm 0,1$ % ou s'écartent d'entre elles de plus de 0,05 %, la console doit être étalonnée aux courants maximal, médiane et minimal, à chaque tension utilisée pour vérifier les compteurs et à tous les facteurs de puissance utilisés pour vérifier les compteurs.

7.8.3 Appareils de mesure et équipements

Les appareils de mesure et équipements requis pour effectuer ces essais sont décrits dans la procédure des essais d'exactitude (voir les paragraphes 7.1.1 et 7.1.2 de ce document).

7.8.4 Installation

L'installation requise pour effectuer ces essais est décrite dans la procédure des essais d'exactitude (voir les paragraphes 7.1.1 et 7.1.2 de ce document).

7.8.5 Procédure

Pour effectuer les essais ci-dessous, étalonner la console en suivant la procédure décrite au paragraphe 7.1.2 de ce document. Suivre également la procédure énoncée au paragraphe 7.1.4 pour installer la charge de fardeau appropriée dans chaque position de compteur en essai, conformément aux exigences du paragraphe 7.1.4 de la norme.

1) Étalonner chaque position de compteur en essai équipé de transformateurs d'isolement 1:1 et/ou de transformateurs multiples, à chaque charge d'essai utilisée avec un transformateur 1:1 en circuit. Installer la charge de fardeau monophasée pour cet étalonnage.

2) Pour les étalonnages ci-dessous, installer la charge de fardeau, déterminée en vertu du paragraphe 7.1.5 de la norme, dans chaque position de compteur en essai. Si les erreurs déterminées lors d'un quelconque de ces essais en vertu des subdivisions de l'article 7.2 (Effets de la charge de fardeau) qui s'appliquent, diffèrent entre elles de 0,05 % ou moins, il ne faut pas installer de charge de fardeau dans la position de compteur en essai connecté à l'étalon.

3) Déterminer si des transformateurs autres que des transformateurs d'isolement sont installés entre le ou les compteurs de référence et les positions de compteur en essai de la console.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 94 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

- 4) Si c'est le cas, déterminer toutes les combinaisons de prise de tension et de courant, et tous les réglages des sélecteurs utilisés pour vérifier les compteurs. Étalonner la console aux charges d'essai maximale et minimale pour chaque combinaison de prise de tension et de courant et pour chaque combinaison de sélecteurs utilisée pour vérifier les compteurs. Étalonner également la console à ces charges d'essai à tous les facteurs de puissance utilisés pour vérifier les compteurs.
- 5) Si ce n'est pas le cas, déterminer si la console comporte un ou des compteurs de référence qui font partie du même circuit que les positions de compteurs en essai.
- 6) Si c'est le cas, déterminer si le compteur de référence de la console est muni d'un certificat d'étalonnage valide pouvant être relié aux étalons du CNRC, tel qu'on le précise au paragraphe 7.8.2.4 de la norme.
- 7) Les étalonnages décrits aux étapes 8) et 9) ci-dessous doivent être effectués dans chaque position de compteur à l'essai pour les consoles dont les erreurs entre positions, déterminées en suivant la procédure 7.4, se situent entre 0,1 % et 0,2 %.
- 8) Si la réponse à la question posée à l'étape 6) est affirmative, étalonner la console dans n'importe quelle position de compteur en essai, aux charges maximale, médiane et minimale de la gamme de charges d'essai utilisées pour vérifier les compteurs (voir 7.8.2[4] ci-dessus pour connaître la définition de la charge maximale, de la charge médiane et de la charge minimale).
- 9) Déterminer la moyenne des erreurs déterminées à l'étape 8) ci-dessus et ajouter cette valeur à chacune des erreurs indiquées sur le compteur de référence de la console.
- 10) Si la réponse à la question posée à l'étape 6) est négative, ou si une des erreurs déterminées à l'étape 9) est supérieure à $\pm 0,1$ %, ou si les erreurs s'écartent d'entre elles de plus de 0,05 %, étalonner la console aux courants maximal et minimal, à chaque tension utilisée pour vérifier les compteurs et à chaque facteur de puissance utilisé pour vérifier les compteurs.
- 11) Répéter, pour toutes les quantités électriques utilisées pour vérifier les compteurs, les étapes 1) à 10) qui s'appliquent.

7.8.6 Remarque

En ce qui a trait à l'établissement du certificat des erreurs, pour les consoles d'étalonnage dont les erreurs entre positions en vertu de l'article 7.4 de la norme, sont inférieures à 0,1 %, les erreurs déterminées aux étapes 8) et 9) ci-dessus sont applicables dans chaque position de compteur en essai.

7.8.7 Formule

L'erreur de la console, à n'importe quelle charge d'essai, est telle que définie à l'article 7.1.2 de la norme.

7.9 Procédure à suivre pour établir les erreurs des consoles à compteurs de référence interchangeables

7.9.1 Domaine d'application

Cette procédure porte sur l'article 7.9 de la norme. On l'applique pour déterminer les erreurs des consoles d'étalonnage qui utilisent des compteurs de référence interchangeables.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 95 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

7.9.2 Généralités

Une fois qu'une console a été étalonnée avec un compteur de référence d'une certaine marque, d'un certain type ou d'un certain modèle, on utilise des formules simples pour établir les erreurs de la console lorsqu'on l'utilise avec d'autres compteurs de référence de la même marque, du même type ou du même modèle. Un compteur de référence interchangeable doit avoir des erreurs certifiées rattachables au Conseil national de recherche du Canada (CNR) pour chacune des charges d'essai utilisées pour étalonner la console en vertu de la partie applicable de l'article 7.8 de la norme.

7.9.3 Appareil de mesure

Cette procédure ne requiert aucun appareil de mesure.

7.9.4 Procédure

- 1) S'assurer que les compteurs de référence interchangeables satisfont aux critères énoncés dans le paragraphe 7.9.1 de la norme.
- 2) Établir les erreurs de la console, à chaque charge d'étalonnage, les formules indiquées dans la norme S-E-01.

7.10 Compteurs et générateurs d'impulsions

7.10.1 Domaine d'application

La présente procédure est reliée à l'article 7.10 de la norme. Elle vise à s'assurer que toutes les consoles d'étalonnage utilisant des compteurs ou des générateurs d'impulsions internes ou externes aux fins d'essais de vérification sont conformes aux exigences de l'article 7.10 de la norme.

7.10.2 Généralités

La vérification des compteurs d'impulsions utilisés sur les consoles d'étalonnage s'effectue en leur appliquant 1000 impulsions et en vérifiant que le compteur en a compté le même nombre.

Pour vérifier les générateurs d'impulsions utilisés sur les consoles, on leur fait émettre 1000 impulsions de sortie et on compte s'ils les ont bien émises. On vérifie également les générateurs d'impulsions à la fréquence d'entrée maximale requise pour vérifier les enregistreurs d'impulsions.

Si une console est équipée de compteurs et de générateurs d'impulsions, on peut vérifier les compteurs d'abord et, s'ils sont acceptés, les utiliser pour vérifier les générateurs d'impulsions.

7.10.3 Appareils de mesure et équipements

- 1) Générateur(s) d'impulsions capable(s) de produire des impulsions de forme A et C à des fréquences qui égalent ou excèdent la fréquence d'impulsions maximale des compteurs à impulsions de sortie, dont la console est utilisée pour vérifier.
- 2) Compteur(s) d'impulsions capable(s) de compter des impulsions de forme A et C à des fréquences qui égalent ou excèdent la fréquence d'impulsions maximale d'entrée requise pour vérifier les compteurs (enregistreurs d'impulsions) à impulsions d'entrée.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 96 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

7.10.4 Installation

7.10.4.1 Installation d'essai d'un compteur d'impulsions

- 1) Connecter le ou les générateurs pour qu'il(s) émette(nt) les mêmes impulsions à tous les compteurs d'impulsions utilisés avec la console et qui doivent être certifiés.
- 2) Si un générateur ne peut contrôler simultanément tous les compteurs à certifier, le connecter au plus grand nombre d'entre eux.
- 3) Si on dispose d'un autre générateur, le connecter au reste des compteurs à certifier.
- 4) Si on ne dispose que d'un générateur d'impulsions, il faut répéter l'essai pour l'ensemble des compteurs restants.

7.10.4.2 Installation d'essai d'un générateur d'impulsions

- 1) Connecter le ou les compteurs d'impulsions approprié(s) à toutes les positions qui fonctionnent comme générateurs d'impulsions.

7.10.5 Procédure

- 1) Connecter la console conformément à l'installation d'essai du compteur d'impulsions décrite ci-dessus.
- 2) À l'aide du générateur (étalon MC), envoyer au moins 1 000 impulsions aux compteurs d'impulsions intégrés à la console, à une fréquence égale à la fréquence maximale, dont la console est utilisée pour vérifier.
- 3) S'il est impossible de vérifier tous les compteurs simultanément, répéter (1) pour l'ensemble des compteurs restants.
- 4) Le nombre escompté d'impulsions comptées par les compteurs d'impulsions de la console doit être exact, à ± 1 impulsion près. Tout compteur d'impulsions qui ne respecte pas cette tolérance ne sera pas certifié pour la vérification des compteurs à sortie d'impulsions.
- 5) Noter la position et le numéro des compteurs d'impulsions à certifier sur la feuille de travail.
- 6) Connecter la console conformément à l'installation d'essai des générateurs d'impulsions décrite ci-dessus.
- 7) Régler les générateurs d'impulsions de la console pour émettre au moins 1 000 impulsions vers les compteurs d'impulsions (étalons MC), à une fréquence au moins égale à la fréquence maximale d'impulsions, au générateur à certifier. Ce taux ne doit pas être moins que le taux de pouls maximum des compteurs avec les productions de pouls, dont la console est utilisée pour vérifier.
- 8) Le nombre d'impulsions produites, escompté à chaque position/canal à certifier, doit être exact, à ± 1 impulsion près. Tout générateur qui ne respecte pas cette tolérance ne sera pas certifié pour la vérification des enregistreurs d'impulsions ou tout autre dispositif qui fonctionne sous l'effet d'impulsions produites par un générateur et qui est utilisé dans la facturation.
- 9) Noter la position et/ou le canal à l'essai et le numéro d'identification des compteurs d'impulsions à certifier sur la feuille de travail (dans la première partie de la fiche de travail).

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 97 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

10) Sur la feuille de travail, indiquer si la console doit être certifiée pour compter ou produire des impulsions sous tension ou à sec, ou les deux; indiquer également si les compteurs et générateurs d'impulsions sont capables de compter et de produire des impulsions à deux ou à trois conducteurs, ou les deux.

7.11 Procédure d'essai relative aux plages d'erreurs

7.11.1 Domaine d'application

Cette procédure porte sur l'article 7.11 de la norme. On l'applique pour déterminer la conformité aux exigences de l'article 7.11 de la norme en matière de plages d'erreurs.

7.11.2 Généralités

Dans cette procédure on utilise un Radian RM-109 pour simuler différentes plages d'erreurs, et on vérifie si la console est capable de déterminer l'erreur simulée.

7.11.3 Appareils de mesure et équipements

Se référer à la procédure intitulée «Procédure de base pour la conduite des essais d'exactitude», décrite au paragraphe 7.1.2 de ce document.

7.11.4 Installation

Préparer l'essai conformément aux instructions d'installation décrites dans la procédure intitulée «Procédure de base pour la conduite des essais d'exactitude», au paragraphe 7.1.2 de ce document.

7.11.5 Procédure

1) Simuler l'erreur positive, discernable et maximum en réglant les commutateurs à molette du RM-109 selon la formule suivante :

$$TWS_e = TWS_c * [100/(100+e)]$$

où :

TWS_e = réglage des molettes pour simuler l'erreur

TWS_c = réglage des molettes sans erreur délibérée

e = erreur désirée, en pourcentage.

2) En utilisant la formule ci-dessus et l'exemple qui suit, effectuer un essai d'exactitude de base.

Exemple : TWS_c est réglé à 15 000 pour l'essai d'exactitude de base. Pour introduire une erreur e = + 3 % (c.-à-d. pour simuler un compteur en essai dont la rapidité de comptage est de 3 % trop élevée) les molettes doivent être réglées comme suit :

$$\begin{aligned} TWS_e &= TWS_c * [100/(100+e)] &&= 15.000 * [100/(100+3)] \\ &= 14.56 \end{aligned}$$

3) Sur la feuille de travail, consigner la lecture relevée sur la console dans la colonne «erreur vraie», et écrire +3,0 % dans la colonne «erreur calculée».

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page : 98 de 98
Document(s) :	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

4) La console est capable de déterminer l'erreur simulée si la différence d'erreur se situe dans les limites de la tolérance qui s'applique (0,2 % pour les compteurs d'énergie).

5) Répéter des étapes 1-3 pour l'erreur négative, discernable et maximum et inscrire l'erreur négative, discernable et maximum dans le colonne « erreur calculée » de la feuille de travail.



Procédures - Feuilles de travail

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page: i de ii
Document(s):	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Feuilles de travail pour l'étalonnage des consoles d'étalonnage

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page: ii de ii
Document(s):	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

P-E-01 (rév. 3) le Résumé d'ANNEXE d'Amendements	
Section	Description
Général	Les diverses révisions d'éditorial mineures ont été faites les tables pour refléter les révisions à S-E-01 et P-E-01.
6.3.8	La table a enlevé comme cette section a été enlevée de S-E-01.
7.11	La table a révisé pour enlever des erreurs moins que le maximum discernable.



Procédures - Feuilles de travail

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page: 1 de 29
Document(s):	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Numéro de console : _____	Date des essais : _____	Wksht Pg. _____ of _____
---------------------------	-------------------------	--------------------------

1.0 Généralités

Sommaire des informations sur la console d'étalonnage					
Propriétaire :	N° du propriétaire :				
	District :				
Fabricant :	Emplacement :				
Modèle :	Nombre de positions	Énergie			
N° de série :		Puissance			
Le propr. a vérifié la conformité de la console aux exigences qui s'appliquent				oui	non
Recommandé pour certification	oui	non	Accrédité	oui	non
Date de la dernière certification (le cas échéant) : _____					
Version de logiciel/micrologiciel :					
Réglages du transformateur de polarisation : (le cas échéant)					
Réglages de l'amortissement des régulateurs : (le cas échéant)					
Date de terminaison des essais :					
Essais effectués par (inspecteur) :					
Signature :				Date :	
Approuvé par (gérant de district) :					
Signature :				Date :	

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page: 2 de 29
Document(s):	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Numéro de console : _____	Date des essais : _____	Wksht Pg. _____ of _____
---------------------------	-------------------------	--------------------------

1.0 Généralités (suite)

Données sur les compteurs de référence	
Compteurs d'énergie de référence	Compteurs de puissance de référence
Type (W•h, VA•h, VAR•h) :	Type (W, VA, VAR) :
Fabricant :	Fabricant :
Modèle :	Modèle :
N° de série :	N° de série :
Fréquence des impulsions :	Type de réponse :
Type (W•h, VA•h, VAR•h) :	Type (W, VA, VAR) :
Fabricant :	Fabricant :
Modèle :	Modèle :
N° de série :	N° de série :
Fréquence des impulsions :	Type de réponse :
Type (W•h, va•h, var•h) :	Type (W, va, var) :
Fabricant :	Fabricant :
Modèle :	Modèle :
N° de série :	N° de série :
Fréquence des impulsions :	Type de réponse :

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page: 3 de 29
Document(s):	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Numéro de console : _____ Date des essais : _____ Wksht Pg. _____ of _____

Abrégé d'utilisation de la console d'étalonnage			
Sélectionnez avec un crochet	✓	Sélectionnez avec un crochet	✓
watt heure		watt	
volt ampère heure (moyenne)		volt ampère (moyenne)	
voltampère-heure (eff.)		volt ampère (eff.)	
var heure		var	
Q heure			
Vérification		Revérification	
Essai monophasé		Essai polyphasé	
Essai des compteurs sans liaison d'essai		À combien de positions?	
Mesures pour vérifier la puissance à période d'intégration en utilisant des méthodes d'essai d'énergie		À combien de positions?	
Puissance exponentielle (électromécanique)		Puissance exponentielle (électronique)	
Puissance à période d'intégration (électromécanique)		Puissance à période d'intégration (électronique)	
Nombre et type de compteurs de référence utilisés simultanément			
Le taux d'impulsions maximal à vérifier pour des compteurs à sortie d'impulsions			
Le taux d'impulsions d'entrée maximal requis pour vérifier des compteurs à entrée d'impulsions (enregistreurs d'impulsions).			
Tension maximale du compteur à tension nominale la plus élevée (plaque signalétique): _____ volts			
Courant minimal du compteur à courant nominal le plus bas (plaque signalétique) : _____ ampères			
Courant d'essai maximal du compteur à courant nominal le plus élevé : _____ ampères			
Charge d'essai la plus élevée à utiliser : _____ watts, var, va, (selon le cas)			
Le propriétaire a fourni les points de test de tous compteurs consolent ont utilisé pour vérifier:			
Le propriétaire a fourni les fardeaux conformément à l'alinéa 5.2.7 de la norme :			

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page: 4 de 29
Document(s):	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Numéro de console : _____	Date des essais : _____	Wksht Pg. _____ of _____
---------------------------	-------------------------	--------------------------

Données sur les charges de fardeau des compteurs					
		Fabricant du compteur	Modèle	Tension nominale	Plage de courant
Monophasé	Charge de fardeau tension élevée				
	Charge de fardeau basse tension				
Polyphasé autonome	Charge de fardeau tension élevée				
	Charge de fardeau basse tension				
Polyphasé du type transformateur	Charge de fardeau tension élevée				
	Charge de fardeau basse tension				

Régulateurs, conditionneurs de ligne, et autre équipement				
Type de dispositif	Emplacement	Fabricant	Modèle	Numéro de série

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page: 5 de 29
Document(s):	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Numéro de console : _____	Date des essais : _____	Wksht Pg. ____ of ____
---------------------------	-------------------------	------------------------

5.2 Marquage et documentation

5.2.1 Information sur la plaque signalétique		
Nom du fabricant de la console d'étalonnage		
Numéro de modèle		
Numéro de série		
Tension d'alimentation et configuration		
Sélectionnez avec un crochet (✓)	Oui	Non
5.2.1 Plaque signalétique acceptable?		
5.2.2 Registre acceptable?		
à jour?		
à portée de la main?		
résultats des essais d'exactitude hebdomadaire disponibles?		
personnes effectuant les essais d'exactitude identifiées?		
réglages consignés?		
entretien et réparations consignés?		
modifications consignées?		
5.2.3 Manuels d'utilisation disponibles?		
Schémas disponibles?		
5.2.4 Marquage de la console d'étalonnage		
Le marquage des commandes et affichages est-il acceptable?		

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page: 6 de 29
Document(s):	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Numéro de console : _____	Date des essais : _____	Wksht Pg. _____ of _____
---------------------------	-------------------------	--------------------------

6.0 Exigences techniques

6.2 Exigences Environnementales

6.2.1 Température (ambiante)	Oui	Non
Dans l'intervalle 23 °C + 5 °C?		

6.3 Exigences mécaniques

6.3.1 Indication de mise sous tension	Oui	Non
Interrupteur principal clairement marqué?		
Voyant témoin de mise sous tension bien visible.		
6.3.2 Protection du circuit	Oui	Non
Accès facile aux dispositifs de protection des circuits?		
6.3.3 Mise à la terre	Oui	Non
Mesure de la tension maximale entre la terre et les panneaux exposés		
La tension excède 30 Veff.		
Le tension excède 60 Veff.		
La commande est équipée d'un système de détection automatique		
Le système de détection fonctionne correctement		
6.3.4.1 Isolation par rapport à la terre		
	Courant d'essai élevé	Courant d'essai faible
Tension maximale entre une borne quelconque et la terre		
Courant de fuite maximal entre une borne quelconque et la terre		
Courant de fuite maximal avec résistance		
Tension maximale mesurée avec résistance		

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page: 8 de 29
Document(s):	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Numéro de console : _____	Date des essais : _____	Wksht Pg. _____ of _____
---------------------------	-------------------------	--------------------------

6.3.6 Mode de fonctionnement		Oui	Non	
Console capable d'effectuer des vérifications en configuration série-parallèle réelle? Si «Oui», aucun autre essai n'est requis.				
Console capable de simuler des essais en série-parallèle à l'intérieur des tolérances spécifiées au tableau 1 de l'alinéa 6.4.3 de la norme? Se reporter aux résultats figurant dans les tableaux ci-dessous				
Valeurs de tension et de courant relevées par bobine	Phase A (bobine gauche)	Phase B (bobine centrale)	Phase C (bobine droite)	
Tension				
Courant				
Puissance affichée en watts		Tension appliquée à :		
		Phase A (bobine gauche)	Phase B (bobine centrale)	Phase C (bobine droite)
Courant appliqué à :	Phase A (bobine gauche)			
	Phase B (bobine centrale)			
	Phase C (bobine droite)			
Étalon utilisé :				
Position de compteur à l'essai utilisée :				
Charge d'essai utilisée :				
Charge de fardeau utilisée :				

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page: 9 de 29
Document(s):	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Numéro de console : _____	Date des essais : _____	Wksht Pg. _____ of _____
---------------------------	-------------------------	--------------------------

6.3.7 Éléments individuels (Tolérance : 2 % d'écart)						Oui	Non
Console capable de vérifier les éléments individuels							
Console automatique							
Console semi-automatique							
Sélecteur						Tolérance respectée	
Courant d'essai	Courant série \pm nombre d'éléments	Courant interne	Courant externe	Courant du milieu	Plus grand écart entre les pourcentages d'erreur	Oui	Non

6.4 Exigences électriques

6.4.1 Interrupteur d'essai de glissement	Oui	Non
La console est-elle équipée d'un interrupteur d'essai de glissement?		
Un voyant signale-t-il que l'interrupteur d'essai de glissement est activé et que les circuits de courant des compteurs en essai sont ouverts.		
A) Courant minimal indiqué sur la plaque signalétique du compteur à courant nominal le plus bas à vérifier sur la console.		
B) Tension maximale du compteur à tension nominale la plus élevée à vérifier sur la console.		
C) Énergie maximale permise calculée par la formule de l'alinéa 6.4.1.7.1 des Procédures.		
L'énergie mesurée est-elle inférieure à l'énergie maximale permise? (La tolérance est 0,1 % de l'énergie escomptée pendant 15 minutes à A ampères et B volts)		

6.4.2 Tensions et courants d'essai maximaux	Requis	Mesurés
Courant d'essai le plus élevé utilisé pour vérifier les compteurs.		
Tension d'essai la plus élevée utilisée pour vérifier les compteurs.		

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page: 10 de 29
Document(s):	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Numéro de console : _____ Date des essais : _____ Wksht Pg. ____ of ____

6.4.3 Appareils indicateurs				Tolérance: $\pm 2\%$ Tolérance respectée	
Ampèremètre (ampères)				Oui	Non
Courant d'essai ciblé	Courant d'essai indiqué (console)	Courant réel (étalon)	% d'erreur		
0.25					
0.5					
2.5					
5					
10					
25					
50					
100					
150					

6.4.3 Appareils indicateurs				Tolérance: $\pm 2\%$ Tolérance respectée	
Voltmètre (volts eff.)				Oui	Non
Tension d'essai ciblée	Tension indiquée (console)	Tension réelle (étalon)	% d'erreur		
Parallèle					
120					
240					
360					
480					
600					
Multiple					
120					
240					

NOTE : Utiliser le tableau ci-dessous comme modèle. Cocher (✓) l'unité de mesure électrique concernée et y noter chaque quantité à évaluer par les appareils indicateurs..

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page: 12 de 29
Document(s):	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Numéro de console : _____	Date des essais : _____	Wksht Pg. _____ of _____
---------------------------	-------------------------	--------------------------

6.4.3 Appareils indicateurs					
Indicateur de déphasage				Respecte la tolérance (la tolérance varie)	
Tension, courant et déphasage ciblés	Déphasage ou FP indiqué	Déphasage ou FP réel	Erreur angulaire ou % d'erreur	Oui	Non
Consoles utilisées pour vérifier les wattmètres et les volt-ampèremètres					
120 V, 2,5 A, 0°					
120 V, 2,5 A, -60°					
120 V, 50 A, 0°					
120 V, 50 A, -60°					
600 V, 2,5 A, 0°					
600 V, 2,5 A, -60°					
600 V, 50 A, 0°					
600 V, 50 A, -60°					
Consoles utilisées pour vérifier les varmètres					
120 V, 2,5 A, -30°					
120 V, 2,5 A, -90°					
120 V, 50 A, -30°					
120 V, 50 A, -90°					
600 V, 2,5 A, -30°					
600 V, 2,5 A, -90°					
600 V, 50 A, -30°					
600 V, 50 A, -90°					

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page: 13 de 29
Document(s):	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Numéro de console : _____	Date des essais : _____	Wksht Pg. ____ of ____
---------------------------	-------------------------	------------------------

6.4.4 Exactitude et capacité de répétition du réglage de la charge				Oui	Non
Console capable de régler les charges automatiquement					
	Courant	Tension	Déphasage	Puissance	
Cible					
1 ^{er} réglage					
2 ^e réglage					
3 ^e réglage					
Écart					
Les tolérances sont spécifiées dans le tableau 1 de la norme.				Oui	Non
Les résultats des essais sont-ils dans limites de la tolérance?					
La console doit-elle être certifiée pour utilisation en mode manuel seulement?					
Peut-on régler manuellement les tensions, courants et déphasages pour que ceux-ci respectent les tolérances spécifiées au tableau 1 de la norme?					
Étalon utilisé :					
Position de compteur en essai utilisée :					

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page: 14 de 29
Document(s):	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Numéro de console : _____	Date des essais : _____	Wksht Pg. ____ of ____
---------------------------	-------------------------	------------------------

6.4.5 à 6.4.7 Compteurs d'énergie de référence et de puissance de référence des consoles d'étalonnage

	Compteur d'énergie de référence		Fréquence d'impulsions dans les tolérances		Nombre de chiffres significatifs de l'erreur affichés	
	Oui	Non	Oui	Non		
watt heure						
volt ampère heure (eff.)						
volt ampère heure (moy.)						
var heure						
					Oui	Non
D'autres compteurs de référence seront-ils utilisés avec la console?						
Les certificats d'erreurs de ces compteurs sont-ils annexés?						

Tolérance : à la fréquence d'une impulsion par 0,00300 wattheure, voltampère-heure ou var-heure, les erreurs s'affichent avec une résolution d'un chiffre significatif à droite de la virgule lors des essais de vérification.

Compteurs de puissance de référence	Vérification de compteurs électromécaniques		Vérification de compteurs électroniques		Nbre de chiffres significatifs requis conformément à la tolérance	
	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non
watt						
volt ampère (eff.)						
volt ampère (moy.)						
var						

Tolérance: 4 chiffres de résolution affichés pour la vérification des compteurs électromécaniques et 5 pour la vérification des compteurs électroniques.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page: 15 de 29
Document(s):	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Numéro de console : _____	Date des essais : _____	Wksht Pg. _____ of _____
---------------------------	-------------------------	--------------------------

6.4.6 & 6.4.9 Circuits de commande pour compteurs d'énergie et de puissance		Oui	Non
La console affiche automatiquement l'erreur du compteur à l'essai			
Possibilité de comptage des impulsions du compteur de référence			
Nbre de chiffres significatifs de l'erreur affichés			
Nbre de positions équipées de capteurs optiques			
Type de circuit de commande	Oui	Non	nbre de positions d'essai
S'enclenche sous l'effet d'une marque noire de disque de compteur à induction			
S'enclenche sous l'effet d'un trou anti glissement d'un compteur à induction			
S'enclenche sous l'effet des impulsions d'une DEL			
S'enclenche sous l'effet des impulsions infrarouges			
Comptage prévu des impulsions des compteurs			
Tolérance : les consoles d'étalonnage équipées de dispositifs qui détectent automatiquement les révolutions du disque d'un compteur électromécanique d'énergie ou les impulsions d'essai émises par un compteur électronique doivent pouvoir détecter les révolutions successives, sans erreur.			
Circuits de commande pour compteurs de puissance		Oui	Non
Synchronisation prévue du démarrage/arrêt du compteur d'énergie de référence et du démarrage/arrêt du compteur de puissance à période d'intégration.			
Unités électriques utilisées avec le circuit de commande des compteurs de puissance			
watt heure			
volt ampère-heure (eff.)			
volt ampère-heure (moy.)			
var heure			

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page: 16 de 29
Document(s):	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Numéro de console : _____	Date des essais : _____	Wksht Pg. _____ of _____
---------------------------	-------------------------	--------------------------

6.4.10 Calculs statistiques				
L'échantillonnage d'acceptation			L'échantillonnage d'acquiescement	
Position du compteur à l'essai		Erreur	Position du compteur à l'essai	
			Erreur	
1			1	
2			2	
3			3	
4			4	
5			5	
6			6	
7			7	
8			8	
9			9	
10			10	
	Calculé à la console	Calculé manuellement	Calculé à la console	Calculé manuellement
\bar{x}				
S				
La console effectue-t-elle les calculs statistiques conformément aux exigences des plans d'échantillonnage approuvés par Mesures Canada?			Oui	Non
Les formules utilisées par le logiciel sont-elles conformes aux méthodes statistiques approuvées par Mesures Canada?				

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page: 17 de 29
Document(s):	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Numéro de console : _____	Date des essais : _____	Wksht Pg. _____ of _____
---------------------------	-------------------------	--------------------------

7.0 Exigences métrologiques

7.1.4 Charges d'essai	Oui	Non		
La console sera-t-elle utilisée pour vérifier des compteurs monophasés autonomes uniquement?				
La console sera-t-elle utilisée pour vérifier des compteurs polyphasés de type transformateur en plus de tous les autres types de compteurs?				
La console sera-t-elle utilisée pour vérifier des compteurs monophasés et(ou) polyphasés autonomes uniquement?				
La console sera-t-elle utilisée pour vérifier des compteurs au facteur de puissance 0,5?				
La console est-elle équipée de transformateurs d'isolement 1:1?				
Charge d'essai à utiliser pour tous les essais relatifs aux exigences métrologiques (voir alinéa 7.1.4.2.3 des Procédures)				
Charges de fardeau ou fardeaux d'essai	Oui	Non		
A) La console est-elle destinée à vérifier des compteurs monophasés autonomes uniquement?				
B) La console est-elle destinée à vérifier des compteurs polyphasés de type à transformateurs en plus de tous les autres types de compteurs.?				
C) La console est-elle destinée à vérifier des compteurs monophasés et(ou) polyphasés autonomes uniquement.?				
	Charge de fardeau élevée	Erreur	Basse charge de fardeau	Erreur
A) Pour les consoles servant à vérifier des compteurs monophasés autonomes.				
B) Pour les consoles servant à vérifier des compteurs polyphasés à transformateurs.				
C) Pour les consoles servant à vérifier des compteurs monophasés et(ou) polyphasés autonomes.				
Charge de fardeau à utiliser avec les charges d'essai spécifiées ci-dessus :		Numéro de la position de compteur en essai utilisée pour effectuer les essais ci-dessus		

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page: 18 de 29
Document(s):	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Numéro de console : _____	Date des essais : _____	Wksht Pg. ____ of ____
---------------------------	-------------------------	------------------------

7.2 Effets de la charge de fardeau	Tolérance :	Écart maximal des erreurs entre elles:0,1%
	Erreur maximale permise :	article 7.8 de la norme

	Charge de fardeau			Tolérances respectées	
	Élevée	Basse	Écart	Oui	Non
7.2.5.1 Position n° _____					
7.2.5.2 Position n° 1					
7.2.5.2 Position n° 2					
7.2.5.2 Position n° 3					
7.2.5.2 Position n° 4					
7.2.5.2 Position n° 5					
7.2.5.2 Position n° 6					
7.2.5.2 Position n° 7					
7.2.5.2 Position n° 8					
7.2.5.2 Position n° 9					
7.2.5.2 Position n° 10					

7.3 Sensibilité au nombre de compteurs en essai	
Tolérance : différence de $\pm 0,1\%$	
Erreur avec l'étalon de référence seulement	
Erreur avec l'étalon de référence et les compteurs dans toutes les autres positions	

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page: 19 de 29
Document(s):	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Numéro de console : _____	Date des essais : _____	Wksht Pg. _____ of _____
---------------------------	-------------------------	--------------------------

7.4 Variation entre positions										
Position sur la console										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Erreur										
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Erreur										
Écart maximal permis entre les positions : 0,2 % article 7.4 de la norme										
Écart maximal entre les positions :										
Écart maximal respecte la tolérances?									Oui	Non
Toutes les tolérances répondent-elles également aux exigences de l'article 7.8 de la norme?										

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page: 20 de 29
Document(s):	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Numéro de console : _____ Date des essais : _____ Wksht Pg. ____ of ____

7.5 Distorsion				
Tolérance pour compteurs thermiques : 3 %			Oui	Non
La console sera-t-il utilisé pour vérifier des compteurs thermiques à redresseur?				
Essai de distorsion effectué à la position de la console n° : _____				
Charge de fardeau utilisée :				
Sortie	Charge d'essai	Compteurs thermiques à redresseur en circuit (O/N)	Régulateurs en circuit (O/N)	Distorsion (%)
Courant	2,5 amps	O	N	
Courant		O	N	
Courant	2,5 amps	N	N	
Courant		N	N	
Tension	120 volts	O	N	
Tension		O	N	
Tension	120 volts	N	N	
Tension		N	N	
Courant	2,5 amps	O	O	
Courant		O	O	
Courant	2,5 amps	N	O	
Courant		N	O	
Tension	120 volts	O	O	
Tension		O	O	
Tension	120 volts	N	O	
Tension		N	O	

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page: 21 de 29
Document(s):	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Numéro de console : _____	Date des essais : _____	Wksht Pg. _____ of _____
---------------------------	-------------------------	--------------------------

7.5 Distorsion (suite)					
Tolérance pour les compteurs de tous les autres types : 5 % DHT (distorsion harmonique totale)					
Position de compteur en essai utilisée :					
Charge de fardeau utilisée :					
Sortie	Charge d'essai	Compteurs spécifiés en circuit? (O/N)	Régulateurs en circuit ? (O/N)	Distortion (%)	
Courant	2,5 amps	<input type="radio"/>	N		
Courant		<input type="radio"/>	N		
Tension	120 volts	<input type="radio"/>	N		
Tension		<input type="radio"/>	N		
Courant	2,5 amps	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
Courant		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
Tension	120 volts	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
Tension		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
La console a-t-elle des TC 1:1 ou des TT à prises secondaires multiples?				Oui	Non

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page: 22 de 29
Document(s):	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Numéro de console : _____	Date des essais : _____	Wksht Pg. ____ of ____
---------------------------	-------------------------	------------------------

7.6 Régulation	Résultats d'essai informatisés
Essais effectués à la position numéro :	
Charge d'essai appliquée (basse charge)	
A) Essai de 1 heure (tolérance : 0,25 %)	
B) Écart maximal entre deux essais d'énergie de 1 minute (écart maximal de 0,3 % entre l'énergie maximale et l'énergie minimale pour les compteurs électromécaniques) (écart maximal de 0,2 % entre l'énergie maximale et l'énergie minimale pour tous les autres compteurs).	
Charge d'essai appliquée (charge élevée)	
Essai de 1 heure (tolérance : 0,25 %)	
C) Écart maximal entre deux essais d'énergie de 1 minute (écart maximal de 0,3 % entre l'énergie maximale et l'énergie minimale pour les compteurs électromécaniques) (écart maximal de 0,2 % entre l'énergie maximale et l'énergie minimale pour tous les autres compteurs).	

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page: 23 de 29
Document(s):	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Numéro de console : _____ Date des essais : _____ Wksht Pg. _____ of _____

7.7 Effets de la commutation du courant						Oui	Non
Y a-t-il des transformateurs connectés entre le compteur de référence et la ou les positions de compteur en essai?							
La console sera-t-elle utilisée pour vérifier les compteurs monophasés uniquement?							
La console sera-t-elle utilisée pour vérifier les compteurs de type à transformateur en plus de tous les autres types?							
La console sera-t-elle utilisée pour vérifier les compteurs autonomes monophasés et polyphasés uniquement?							
Charge d'essai et charge de fardeau							
	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Essai 4	Essai 5	Écart max. des erreurs	
Erreur							
Écart maximal des erreurs permis : 0,2 % Tolérance des erreurs permise : vois l'article 7.8 de la norme.						Oui	Non
L'écart des erreurs respecte-t-il la tolérance?							
Les erreurs respectent-elles la tolérance?							

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page: 28 de 29
Document(s):	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Numéro de console : _____	Date des essais : _____	Wksht Pg. _____ of _____
---------------------------	-------------------------	--------------------------

COMMENTAIRES

Commentaires généraux et(ou) particuliers concernant le fonctionnement, l'utilisation et les limites de la console d'étalonnage :

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Norme : P-E-01 (rév. 3)	Page: 29 de 29
Document(s):	Date de distribution : 2008-06-13	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-13
	Remplace : P-E-01 (rév. 2)	

Numéro de console : _____	Date des essais : _____	Wksht Pg. ____ of ____
---------------------------	-------------------------	------------------------

Équipement d'essai utilisé lors de la vérification de la console d'étalonnage

Article	Marque & n° de modèle	Numéro d'équipement ou	Date d'expiration de l'étalonnage
Étalon(s) d'énergie			
Étalon(s) de puissance			
Étalon de tension			
Étalon de courant			
Inclinomètre			
Étalon de déphasage			
Analyseur de distorsion			
Thermomètre			
Contrôleur d'étalonnage (RM-109)			
Équipement d'essai de régulation			
Compteur d'impulsions			
Générateur d'impulsions			
Transformateur de courant			
Multimètre			
Autre équipement			



**Mesures
Canada**

La mesure juste pour tous

**Measurement
Canada**

Fair Measure For All

2 novembre 1998

Objet: P-E-02: Procédure de production et d'émission d'un certificat d'étalonnage pour les consoles conformes aux exigences de S-E-01

Ce document accompagne les documents S-E-01: Norme d'étalonnage, de certification et d'utilisation des consoles d'étalonnage d'électricité et P-E-01: Procédures d'étalonnage et de certification des consoles d'étalonnage d'électricité conformément aux exigences de S-E-01. Il indique la procédure à suivre pour produire, délivrer et tenir à jour un certificat d'étalonnage pour une console conforme aux exigences de S-E-01.

L'article 5.1.2.1 de P-E-01 décrit le processus de certification pour les consoles d'étalonnage, mais n'indique pas la procédure détaillée pour l'émission d'un certificat. Le présent document permet de combler cette lacune. Il est destiné à aider le personnel de Mesures Canada à produire des certificats de consoles d'étalonnage. Des modèles de certificat et des lettres d'accompagnement sont annexés à la procédure.

À compter du 1er décembre 1998, tous les certificats pour les consoles d'étalonnage seront émis sous l'autorité du directeur régional. Ceci s'applique également aux certificats d'extension pour des consoles certifiées conformes aux spécifications LMB-EG-12 ou PS-E-03. Le directeur "Marketing and Business Operations" continuera d'émettre les certificats jusqu'au 1er décembre 1998. À compter du 1er décembre 1998, la division d'ingénierie de Mesures Canada n'aura plus la responsabilité du contrôle de la qualité des données. On recommande qu'à partir de cette date, les spécialistes régionaux en électricité s'assurent de la qualité des données avant que le certificat soit signé par le directeur régional.

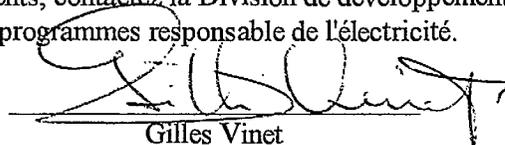
Veillez noter que, pour le moment, l'autorité de certifier les appareils de mesure de l'électricité, conformément au paragraphe 8(1) du Règlement sur l'inspection de l'électricité et du gaz est déléguée aux directeurs régionaux et non pas aux gérants de district ou aux spécialistes régionaux.

On peut obtenir des exemplaires supplémentaires de ce document en s'adressant à:

Mesures Canada - Division de développement des programmes
11, avenue Holland
Tour A
5^e étage, Bureau 513
Ottawa (Ontario)
K1A 0C9

Dès que cette procédure sera traduite, elle sera affichée sur le site Web de Mesures Canada, à l'adresse Internet <http://mc.ic.gc.ca>.

Pour toute demande de renseignements, contactez la Division de développement des programmes au (613) 952-0657, et demandez l'agent des programmes responsable de l'électricité.



Gilles Vinet

Vice-président, Développement des programmes

*Un organisme
d'Industrie Canada* *An Agency of
Industry Canada*

Canada 



Measures Canada

Norme: P-E-02-F (rév.1)	Date: 1998-11-02	Page:
-----------------------------------	----------------------------	-------

P-E-02
PROCÉDURE DE PRODUCTION ET D'ÉMISSION
D'UN CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE
DE CONSOLES EN CONFORMITÉ AVEC LES
EXIGENCES DE S-E-01

Norme: P-E-02-F (rév.)	Date: 1998-11-02	Page: i de i
----------------------------------	----------------------------	------------------------

Table des Matières

1.0	PORTÉE	1
2.0	RÉFÉRENCES	2
3.0	PROCÉDURE DE PRODUCTION ET D'ÉMISSION DE CERTIFICATS D'ÉTALONNAGE	3
ANNEXE	- Spécimen de certificat - Spécimen de lettre d'accompagnement - Spécimen de lettre d'accompagnement de prolongation de certificat	

1.0 PORTÉE

Le présent document décrit les procédures de production et d'émission d'un certificat d'étalonnage de consoles qui ont été mises à l'essai et jugées conformes aux exigences de S-E-01, Normes d'étalonnage, de certification, et d'utilisation de consoles d'étalonnage d'électricité.

1.1 Généralités

Dans la norme S-E-01, la section 5.2 Rôles et Responsabilités précise que Mesures Canada a la responsabilité d'émettre un certificat après l'étalonnage d'une console.

Le présent document contient les procédures, les notes et les modèles destinés à faciliter la production d'un certificat. Il indique également la nécessité de tenir à jour les certificats.

2.0 RÉFÉRENCES

- 1) Normes d'étalonnage, de certification et d'utilisation des consoles d'étalonnage d'électricité (S-E-01, Mesures Canada, 1998-07-08).
- 2) Procédures d'étalonnage et de certification de consoles d'étalonnage d'électricité conformément aux exigences de S-E-01 (P-E-01, Mesures Canada, 1998-07-08)

3.0 PROCÉDURE DE PRODUCTION DE CERTIFICATS D'ÉTALONNAGE

3.1 Nouveaux certificats

- 1) S'assurer que tous les renseignements nécessaires ont été fournis sur les feuilles de travail.
- 2) S'assurer que toutes les feuilles de travail ont été signées et datées.
- 3) Entrer toutes les données nécessaires sur la première page du certificat à l'aide du spécimen de certificat qui figure à l'annexe comme modèle.
- 4) Attribuer un numéro unique de certificat selon le système de numérotation suivant:

EG-XXX-YY-ZZZ

Où: XXX: -> PAC pour région du Pacifique
 PRA pour région des Prairies
 GOR pour la région du Grand Ontario
 COR pour la région du Centre de l'Ontario
 QUE pour la région du Québec
 ATL pour la région de l'Atlantique
 YY: -> Année d'émission du certificat. Par ex. 98 pour 1998
 ZZZ: -> Attribution d'un numéro séquentiel (001-999)

- 5) Indiquer comme date d'expiration un an après la date des essais.
- 6) Le dernier paragraphe du spécimen de certificat peut être modifié pour indiquer seulement les quantités pour lesquelles la console est certifiée.
- 7) Dans la note qui figure à la deuxième page, indiquer qu'on peut obtenir un numéro de dossier au bureau des dossiers de l'administration centrale. Habituellement, c'est le numéro d'identification du propriétaire de la console.
- 8) Après la note, indiquer tous les réglages de transformateur de polarisation applicables à la console.
- 9) Si la console comporte un logiciel ou un microprogramme, inscrire le ou les numéros de révision appropriés.
- 10) Consigner toutes les informations du compteur de référence qui s'appliquent.
- 11) Indiquer toute restriction ou toute remarque concernant la certification ou l'utilisation de la console.

- 12) Remplir les tableaux d'erreurs pour chaque quantité pour laquelle la console est certifiée.
- 13) S'assurer que l'information de l'en-tête du tableau figure sur chaque nouvelle page qui renferme des données du tableau.
- 14) Si la console n'a pas de prise ou de sélecteur de réglage, ces colonnes peuvent être supprimées du tableau des erreurs.
- 15) Dans la colonne des erreurs de la console, ajouter le signe "+" pour les erreurs positives et le signe "-" pour les erreurs négatives.
- 16) Si la console doit être utilisée avec des compteurs de référence interchangeables, donner la liste de tous les compteurs de référence interchangeables sur la page des remarques.
- 17) Pour chaque compteur de référence interchangeable, ajouter un tableau d'erreurs similaire à celui rempli au point 12 ci-dessus.
- 18) Vérifier que chaque page est numérotée et indiquer le nombre total de pages du certificat. Le numéro du certificat doit figurer sur chaque page du certificat.
- 19) Faire une lettre d'accompagnement en se servant du spécimen qui figure à l'annexe comme modèle.
- 20) Faire signer le certificat et la lettre d'accompagnement par le directeur régional et envoyer le tout au propriétaire de la console.
- 21) Envoyer une copie du certificat signé, de la lettre d'accompagnement signée et des feuilles de travail signées au bureau des dossiers de l'administration centrale, à Ottawa.
- 22) Envoyer une copie du certificat et de la lettre d'accompagnement signés à la Vice-Présidente, Développement des programmes.

3.1 Prolongation de certificats

- 1) Vérifier que la console répond aux critères de renouvellement automatique des certificats indiqués dans le bulletin E-17.

- 2) Émettre un certificat de prolongation similaire au certificat initial, mais ne pas oublier de réviser le numéro de certificat pour que le suffixe corresponde à l'année de renouvellement.

Ex: **EG-XXX-YY-ZZZ-A**

EG-XXX-YY-ZZZ	->	Numéro du certificat initial
A	->	Identificateur numérique de l'année de renouvellement automatique (1 ou 2, voir Bulletin E-17)

- 3) La nouvelle date d'expiration doit aussi être révisée pour tenir compte de la prolongation.
- 4) Envoyer le certificat de prolongation au propriétaire de la console en joignant une lettre d'accompagnement. Un spécimen de lettre d'accompagnement se trouve également à l'annexe.

3.2 Modificatifs

Les certificats d'étalonnage des consoles pour lesquels des correctifs, des ajouts ou d'autres modificatifs sont nécessaires peuvent faire l'objet d'une nouvelle émission avec le numéro de certificat initial, mais il faut inclure un numéro de révision avec le numéro de certificat.

e.g. **EG-XXX-YY-ZZZ-A Rev. xx**

EG-XXX-YY-ZZZ	->	Numéro du certificat initial
A	->	Identificateur numérique de l'année de renouvellement automatique (1 ou 2 voir Bulletin E-17)
Rev. xx	->	Numéro de révision xx, où "xx" est dans un ordre séquentiel à partir de 01.

ANNEXE

Spécimen de Certificat

Spécimen de lettre d'accompagnement

Spécimen de lettre d'accompagnement de Certificat de prolongation



No de certificat:	EG-XXX-YYY
Date d'émission:	AA/MM/JJ
Date d'expiration:	AA/MM/JJ

CERTIFICAT DE CONSOLE D'ÉTALONNAGE

Propriétaire: Électricité A.B.C.
Fabricant: Console Makers Ltd.
N° de série: 123456
N° de propriétaire: 7890

Modèle: 0001
N^{bre} de positions: 10 Énergie
 10 Puissance
Endroit: N'importe où
 N'importe quelle province

Le présent certificat atteste que la console d'étalonnage susmentionnée a été examinée, dûment étalonnée en conformité avec les exigences applicables citées aux articles 7 et 8 du *Règlement de l'inspection de l'électricité et gaz* et du document S-E-01. Un relevé des erreurs de la console d'étalonnage est annexé au certificat.

La console d'étalonnage est certifiée pour être utilisée comme appareil de mesure pour la vérification des compteurs d'électricité dans les conditions ci-après.

Cette console d'étalonnage est par la présente certifiée pour la vérification, la revérification et les essais d'échantillonnage de conformité, des wattmètres monophasés et polyphasés, des compteurs d'énergie voltampèreheure et varheure et des wattmètres, voltampères et varmètres de mesure de puissance.

Directeur régional

Date

Note: Se reporter au rapport d'essai/étalonnage du 23 avril 1997, dossier: abcd-efgh (énumérez le nombre de fichier obtenu en étape 7 de la Procédure de production de certificats d'étalonnage.)

Réglages du transformateur de polarisation

	Interne	Externe	1:1
P.C.			
F.P.			
B.C.			

Version logiciel/microprogrammation

Compteurs de référence des consoles

Compteurs d'énergie de référence		Compteurs de puissance de référence	
Type (W•h, VA•h, VAR•h):		Type (W•h, VA•h, VAR•h):	
Fabricant:		Fabricant:	
Modèle:		Modèle:	
N° de série:		N° de série:	N° de propriétaire:
N° de propriétaire:		Type de réponse:	
Type (W•h, VA•h, VAR•h):		Type (W•h, VA•h, VAR•h):	
Fabricant:		Fabricant:	
Modèle:		Modèle:	
N° de série:		N° de série:	N° de propriétaire:
N° de propriétaire:		Type de réponse:	
Type (W•h, VA•h, VAR•h):		Type (W•h, VA•h, VAR•h):	
Fabricant:		Fabricant:	
Modèle:		Modèle:	
N° de série:		N° de série:	N° de propriétaire:
N° de propriétaire:		Type de réponse:	

Spécimen
de
certificat

Notes, commentaires et restrictions supplémentaires

Spécimen
de
certificat

Erreurs officielles de la console

Quantité mesurée (Watts, Wattheures, Voltampères, Voltampères-heure, etc.)

Nombre de positions		Numéro de compteur de référence (Série ou Modèle ou Propriétaire)	
			Oui Non
Points d'essai pour échantillonnage de conformité			
Transformateur parallèle en circuit			x
Transformateur multiple en circuit			x
Transformateurs 1:1 en circuit			x

Tension (Volts)	Courant (Ampères)	Angle de déphasage	Borne tension	Borne courant	Réglage du Sélecteur	Erreur %
120	2.5	0°	120	5	2.5	0.03
120	2.5	60°	120	5	2.5	-0.04
120	50	0°	120	100	50	0.00
120	50	60°	120	100	50	-0.01
240	2.5	0°	240	5	2.5	-0.11
240	2.5	60°	240	5	2.5	0.09
240	50	0°	240	100	50	0.08
240	50	60°	240	100	50	0.00
...
...
...
...
...
...
...
...
...

Measurement Canada Mesures Canada



11 Holland Avenue
5th Floor, Suite 513
Ottawa, Ontario
K1A 0C9

11, avenue Holland
5e étage, Bureau 513
Ottawa (Ontario)
K1A 0C9

Your file Votre référence

Our file Notre référence
026572-S2

le 30 mars, 1998

Propriétaire de console
234, rue Principale
Rimouski (Québec) A1B 2C3

À l'attention de M. Jean Laflamme

Monsieur:

Objet: Certificat de console d'étalonnage

Veillez trouver ci-joint le certificat EG-COR-98-001 de votre console d'étalonnage #E1234.

Veillez agréer, Monsieur, mes sincères salutations,

Directeur régional,

c.c. : Vice-Président, Développement des programmes
Chef de district, Rimouski

p.j.

Measurement Canada Mesures Canada



11 Holland Avenue
5th Floor, Suite 513
Ottawa, Ontario
K1A 0C9

11, avenue Holland
5e étage, Bureau 513
Ottawa (Ontario)
K1A 0C9

Your file Votre référence

Our file Notre référence
026572-S2

Le 30 mars, 1998

Propriétaire de console
234, rue principale
Rimouski (Québec) A1B 2G3

À l'attention de M. Jean Laflamme

Monsieur:

Objet: Certificat de console d'étalonnage

Veillez trouver ci-joint le certificat EG-COR-98-001-1 de votre console d'étalonnage #E1234. Le certificat a été prolongé jusqu'au 1999-04-23.

À la fin de la deuxième période de prolongation, la console d'étalonnage doit être étalonnée sur toute la gamme d'essais actuellement prescrite dans le document S-E-01 du 98-07-08. Si l'appareillage de mesure répond à toutes les exigences applicables de la norme, il sera certifié par le Directeur régional pour une période d'un an.

Pour plus de renseignements, veuillez vous adresser au gérant de district local de Mesures Canada.

Veillez agréer, Monsieur, mes sincères salutations.

Directeur régional,

c.c. : Vice-Président, Développement des programmes
Chef de district, Rimouski

p.j.

P-E-04

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Procédure : P-E-04	Page: i de ii
Document(s) : S-E-04	Date de distribution : 2008-06-27	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-27
	Remplace :	

Table des matières

1.0	Contexte	1
2.0	Objet	1
3.0	Domaine D'application	1
4.0	Définitions	1
5.0	Responsabilités	2
6.0	Lignes Directrices	2
6.1	Préliminaire	2
6.2	Examen Visuel	2
6.3	Vérification de L'installation	3
6.4	Capteurs de tension	3
6.5	Connexions des capteurs de courant et de l'interface de l'équipement du terminal	4
6.6	Transformateurs de Mesure Approuvés	4
6.7	Concordance des Phases	5
7.0	Scellage	5
8.0	Certificats D'inspection	5
9.0	Droits	6
10.0	Rapport Écrit	6
	Annexes	7
	Annexe A - Généralités	7
	Annexe B - Exigences Administratives	8
	Annexe C - Exigences Techniques	9
	Annexe D - Feuille de Travail - Inspection des Installations	10
	Annexe D - Suite - 6.0 Inspections des Installations	10
	Annexe E - Tableau de Configuration - Exemple	12
	Annexe F - Schéma de Câblage Smcm - Exemples	13



Procédures

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Procédure : P-E-04	Page: 1 de 14
Document(s) : S-E-04	Date de distribution : 2008-06-27	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-27
	Remplace :	

Procédures Génériques Pour Effectuer des Vérifications D'installation de Systèmes de Mesurage À Clients Multiples

1.0 Contexte

L'inspection de l'installation de tous les systèmes de mesurage à clients multiples (SMCM) doit être effectuée en même temps que le processus de mise en service du système, sans dépasser d'un an la date d'activation du système, conformément à l'article 7.2 de la norme S-E-04.

2.0 Objet

Le présent document a pour objet de fournir des procédures génériques permettant aux inspecteurs de Mesures Canada d'inspecter les systèmes de mesurage à clients multiples, lorsque des procédures propres aux appareils ne sont pas disponibles.

3.0 Domaine D'application

Ces procédures s'appliquent à tous les systèmes de mesurage à clients multiples, y compris ceux qui font appel à des transformateurs de mesure approuvés séparément et utilisés pour établir un montant exigible pour la fourniture d'électricité au Canada.

4.0 Définitions

Fournisseur

Toute personne ou tout organisme qui s'est engagé à fournir de l'électricité ou du gaz à un acheteur.

Mise en service

Procédure ou processus utilisé durant l'installation de SMCM, avant l'activation, pour s'assurer que le système fonctionne correctement. (Par exemple, le processus utilisé pour s'assurer que les capteurs de courant ou les transformateurs de mesure sont connectés à la bonne charge et aux connexions de tension applicables.)

Point de mesurage

compteur individuel faisant partie d'un système de mesurage à clients multiples.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Procédure : P-E-04	Page: 2 de 14
Document(s) : S-E-04	Date de distribution : 2008-06-27	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-27
	Remplace :	

Systèmes de mesurage à clients multiples (SMCM) ou appareil

Systèmes de mesurage qui répondent à un des critères suivants ou aux deux :

- a) systèmes qui nécessitent un traitement central, sur le lieu d'exploitation, des informations métrologiques pour plus d'un point de mesurage;
- b) systèmes qui emploient des capteurs externes intégrés au compteur. Ces systèmes sont généralement utilisés pour des applications multiclients. Ils peuvent cependant fonctionner comme compteurs autonomes à point unique.

5.0 Responsabilités

5.1 Le fournisseur doit fournir les certificats d'inspection et tableaux de configuration originaux pour le système en cause, en plus d'un schéma de câblage du système montrant l'emplacement physique de tous les éléments de mesurage à l'intérieur du complexe, s'il y a lieu.

5.2 Le fournisseur doit également désigner un représentant autorisé à accéder à tous les points de mesurage et habilité, selon les lois applicables.

5.3 L'inspecteur ou l'organisme accrédité doit vérifier que le fournisseur a rencontré toutes les exigences générales, administratives et techniques de la norme S-E-04.

6.0 Lignes Directrices

6.1 Préliminaire

Avant de mener toute inspection sur place, il faut obtenir les certificats d'inspection résultant de la vérification initiale du système et les tableaux de configuration applicables. Ces documents devraient être fournis par le fournisseur pour montrer la configuration du système lors de la vérification initiale en atelier, indiquant le nombre de points de mesurage par unité, le type de mesurage (à 1, 2 ou 3 éléments), la relation entre les capteurs de tension et de courant et/ou les transformateurs de mesure, ainsi que les points de connexion appropriés de chacun (s'il y a lieu).

6.2 Examen Visuel

6.2.1 Un examen visuel préliminaire devrait être effectué à l'égard des éléments du système à inspecter pour confirmer l'emplacement des points de mesurage, des interfaces avec l'équipement terminal et du ou des compteurs hôtes.

6.2.2 Idéalement, tous les éléments de mesurage (compteur hôte, capteurs de courant, capteurs de tension, transformateurs de mesure, sectionneurs principaux, etc.) se trouvent à un seul emplacement central ou dans un local électrique. Cependant, si tel n'est pas le cas, il importe d'établir le nombre de points de mesurage et leurs emplacements respectifs par rapport au compteur hôte avant de procéder aux inspections.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Procédure : P-E-04	Page: 3 de 14
Document(s) : S-E-04	Date de distribution : 2008-06-27	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-27
	Remplace :	

6.2.3 Des exemples de feuilles de travail sont fournis aux annexes A, B et C; ils abordent les exigences générales, administratives et techniques de la norme S-E-04. La feuille de travail de l'annexe A et des parties de la feuille de travail de l'annexe B devraient être remplies avant les inspections. La feuille de travail de l'annexe C, qui se rapporte à l'information technique, peut être remplie pendant l'inspection sur place. Consigner toute caractéristique qui n'est pas conforme aux articles 5.0, 6.0 et 7.0 de la norme S-E-04-E.

6.3 Vérification de L'installation

6.3.1 Le présent article se rapporte à l'article 7.0 de la norme S-E-04 et sert à confirmer que l'installation du système est conforme à la configuration du système au moment de la vérification initiale à l'atelier des compteurs. À cette fin, il faut vérifier que tous les capteurs de tension et capteurs de courant et/ou transformateurs de mesure sont bien marqués, associés à la phase appropriée et connectés au point de connexion approprié du compteur hôte.

6.3.2 Il faut utiliser le tableau de configuration du système pour vérifier si le système est bien connecté. La façon la plus efficace et la plus efficiente pour effectuer cette vérification consiste à effectuer une inspection visuelle, dans la mesure du possible.

6.3.3 Cependant, si une inspection visuelle est impossible ou ne permet pas de déterminer si l'installation a été bien faite, on peut utiliser des méthodes de rechange, comme des mesures de tension, la mise hors tension de circuits, l'utilisation de traceurs de circuit ou la prise de mesures entre phases.

6.4 Capteurs de tension

6.4.1 Vérifier que toutes les phases connexes et le neutre sont connectés aux bornes appropriées du sectionneur de tension et au point de connexion approprié du compteur d'après les schémas de câblage du compteur.

6.4.2 Par exemple, si les connexions de tension sont à code de couleurs, vérifier que les fils rouge, jaune, bleu et blanc sont connectés aux points de connexion de phase A, B, C et N du compteur.

6.4.3 Sur les systèmes faisant appel à des capteurs de tension ou transducteurs externes, il faut vérifier la connexion entre la source d'alimentation et le côté primaire du capteur de tension/transducteur et la connexion entre le côté secondaire du capteur de tension/transducteur et les points de connexion de tension de l'unité de mesurage.

6.4.4 Dans ce cas, le tableau de configuration montre le numéro de série du capteur de tension, la phase connexe et les points de connexion de l'unité de mesurage. Si des codes locaux ou des étiquettes sont utilisés, il faut consulter le fabricant de l'équipement de mesurage pour déterminer le codage normalisé du câblage tant pour les capteurs de courant que pour les capteurs de tension.

6.4.5 À titre d'exemple, le tableau de configuration de l'annexe E montre que le capteur de tension numéro A150 devrait être associé à la phase A et être connecté aux points de connexion 1 et 2 du compteur. Le tableau indique également que ce capteur a une tension nominale de 120 volts.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Procédure : P-E-04	Page: 4 de 14
Document(s) : S-E-04	Date de distribution : 2008-06-27	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-27
	Remplace :	

6.4.6 Si une inspection visuelle est impossible ou non concluante, la vérification peut être effectuée par mesure de tension, entre le point de connexion initiale à la source d'alimentation et les connexions de tension d'entrée du compteur. Une indication de zéro volt confirme que, par exemple, l'entrée de phase A du compteur est connectée à la phase A de l'alimentation.

6.5 Connexions des capteurs de courant et de l'interface de l'équipement du terminal

6.5.1 Si les capteurs de courant sont directionnels, il faut vérifier leur polarité. Normalement, les capteurs de courant portent un point blanc pour indiquer le côté ligne.

6.5.2 Vérifier que chaque capteur de courant est connecté au point de connexion approprié du compteur hôte et que chaque capteur est connecté à la bonne phase, d'après le tableau de configuration fourni.

6.5.3 Cette vérification exige que l'inspecteur s'assure que chaque capteur de courant a les marques et numéros de série appropriés et que chaque capteur de courant est associé au compteur approprié et à la phase appropriée pour ce compteur.

6.5.4 À titre d'exemple, le tableau de configuration de l'annexe E montre que le capteur de courant numéro de série A9950 est un capteur de 100 A associé au compteur numéro 1 et devrait être connecté à la phase A du branchement du consommateur. De plus, ce tableau montre que ce capteur doit être connecté aux points de connexion 47 (commun) et 48 du compteur hôte et que le compteur hôte est programmé pour associer le compteur 1 aux TT 120 volts (voir la colonne N° de TT).

6.5.5 Si le dépiage visuel du câblage est impossible ou non concluant, on peut utiliser un traceur de circuit. Normalement, on injecte un signal dans le fil du capteur de courant au point de connexion du compteur hôte. Le tableau de configuration identifie un capteur de courant particulier connecté à ce point, comme nous l'avons mentionné ci-dessus. À l'aide du module récepteur du traceur, identifier le capteur de courant qui reçoit un signal, puis vérifier au tableau si c'est le bon.

6.5.5.1

Tout dépendant du système à inspecter, il peut falloir isoler le circuit à vérifier, pour empêcher le signal du traceur de circuit de se propager simultanément sur plus d'un ensemble de fils de capteur de transformateur de courant.

6.6 Transformateurs de Mesure Approuvés

6.6.1 Les systèmes qui font appel à des transformateurs de mesure approuvés séparément doivent également être conformes aux dessins normalisés applicables de Mesures Canada. Par conséquent, des exigences d'inspection additionnelles sont les suivantes :

6.6.1.1

Vérifier que tous les transformateurs de mesure sont approuvés.

Catégorie: ÉLECTRICITÉ	Procédure: P-E-04	Page: 5 de 14
Document(s): S-E-04	Date de distribution: 2008-06-27	Date d'entrée en vigueur: 2008-06-27
	Remplace:	

6.6.1.2

Vérifier que le codage des fils est normalisé. Cela pourrait être le code de couleurs de Mesures Canada, un code de couleurs local ou l'utilisation d'étiquettes de câblage normalisées. Dans tous les cas, le câblage secondaire de chaque transformateur devrait être identifiable pour chaque phase, tant du côté alimentation que du côté retour.

6.6.1.3

Vérifier que tous les secondaires des transformateurs sont reliés à un seul point de mise à la terre, pour que le courant secondaire ne contourne pas les capteurs de mesurage.

6.6.1.4

Vérifier la polarité des transformateurs. Normalement, un point blanc indique le côté ligne du transformateur.

6.6.1.5

Vérifier que les transformateurs de mesure sont bien marqués en fonction de leur approbation. La vérification des rapports de transformation peut être nécessaire pour vérifier l'exactitude des rapports de transformation inscrits.

6.7 Concordance des Phases

6.7.1 Vérifier la concordance de phase entre les bornes de tension du compteur et les capteurs de courant connexes et/ou les transformateurs de mesure, d'après le tableau de configuration du câblage.

6.7.2 Les inspections effectuées en vertu des articles 6.4, 6.5 et/ou 6.6 du présent document peuvent avoir permis de vérifier la concordance de phase entre les connexions de tension et de courant. Cependant, si tel n'est pas le cas, il faudra vérifier que les capteurs de courant des phases A, B et C sont effectivement connectés aux mêmes phases respectives auxquelles les tensions des phases A, B et C sont connectées.

6.7.3 Normalement, cette vérification peut s'effectuer par inspection visuelle ou en relevant des mesures de tension entre le point de connexion de tension du compteur et la phase à laquelle les capteurs de courant connexes sont connectés. Une indication de zéro volt confirme que les deux points de mesure correspondent à une même phase. Ce processus devrait être répété pour chaque phase.

7.0 Scellage

Appliquer les sceaux d'installation conformément à l'article 8.0 de la norme S-E-04.

8.0 Certificats D'inspection

Émettre un certificat d'inspection conformément à l'article 21 du Règlement, y compris un résumé des conclusions. Indiquer clairement sur le certificat que cette inspection a été effectuée conformément aux exigences de la norme S-E-04.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Procédure : P-E-04	Page: 6 de 14
Document(s) : S-E-04	Date de distribution : 2008-06-27	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-27
	Remplace :	

9.0 Droits

Imputer le tarif horaire pour le temps et les dépenses de l'inspecteur conformément à l'article 47 de la partie VI du Règlement.

10.0 Rapport Écrit

Résumer les conclusions sous la forme d'un rapport écrit à l'intention du fournisseur décrivant toute mesure requise de la part du fournisseur pour rendre le système conforme à la norme S-E-04 ou à toute autre exigence applicable de Mesures Canada. Veiller à ce que toute iniquité potentielle relevée au cours de cette inspection soit dûment abordée en passant par la filière appropriée.

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Procédure : P-E-04	Page: 7 de 14
Document(s) : S-E-04	Date de distribution : 2008-06-27	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-27
Remplace :		

Annexes

Feuilles de travail pour effectuer des vérifications d'installation de systèmes de mesurage à clients multiples

Annexe A - Généralités

Date :	District :	Inspecteur :
--------	------------	--------------

Généralités

Appellation légale du fournisseur :
Adresse postale :
Nom de la firme ou de l'entrepreneur responsable de l'installation :

Adresse de l'installation :	Fabriquant du SMCM :
Date d'activation :	Modèle :
Nombre de compteurs hôtes :	Nombre de points de mesurage :

Commentaires généraux sur l'installation :

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Procédure : P-E-04	Page: 8 de 14
Document(s) : S-E-04	Date de distribution : 2008-06-27	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-27
	Remplace :	

Annexe B - Exigences Administratives

5.0 Exigences administratives

5.1.1 Le fournisseur est-il enregistré aux fins de la vente d'électricité, conformément à la Loi ?	Numéro d'enregistrement :
5.1.2 L'appareil est-il approuvé aux fins de la facturation ?	Numéro d'approbation :
5.1.3 Le système a-t-il subi une vérification initiale en atelier ?	Année du sceau : Année de fin de validité :
5.1.4 Toutes les exigences d'installation mentionnées dans l'approbation sont-elles respectées ? p. ex. Type de service et tensions nominales	
5.1.5 Le matériel auxiliaire a-t-il été installé conformément aux lignes directrices de MC ?	
5.2 Le fournisseur a-t-il notifié MC conformément aux exigences ?	
5.3 Le fournisseur a-t-il fourni un représentant conformément aux exigences ? Nom du représentant :	
5.4 Les documents requis ont-ils été fournis par le fournisseur ?	
5.5 Le fournisseur a-t-il assuré l'accès approprié à tous les éléments du système installé ?	

Commentaires :

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Procédure : P-E-04	Page: 9 de 14
Document(s) : S-E-04	Date de distribution : 2008-06-27	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-27
	Remplace :	

Annexe C - Exigences Techniques

6.0 Exigences techniques

6.2 Tous les éléments matériels sont-ils montés solidement et de façon à assurer la sécurité?
6.3 Y a-t-il des dispositions permettant de connecter le matériel d'essai à tous les capteurs de courant?
6.4.1 La tension mesurée provient-elle de la même source que les courants mesurés?
6.4.2 La différence de tension entre les points de mesure fait en sorte que les tolérances de la section 31 du RIEG sont respectées?
6.4.3 Les circuits de tension et les circuits de courant sont-ils distincts et séparés?
6.5 Le système installé a-t-il été câblé de façon à faciliter les essais sur place?
6.6 Un bloc d'essai de tension ou un sectionneur a-t-il été installé? Le bloc d'essai ou le sectionneur a-t-il une tension nominale comprise entre 120 V et 600 V?
6.7 Le système fait-il appel à des transformateurs de mesure? Dans l'affirmative, le système comprend-il un bloc d'essai de courant?
6.8 Tout le câblage de courant et de tension primaire et secondaire est-il dépisable visuellement et marqué de façon appropriée?
6.9 Tous les numéros de série des capteurs sont-ils visibles, lisibles et fixés en permanence?
6.10 Est-il possible de vérifier la relation de phase entre le circuit de tension et le circuit de courant de tout compteur donné?

Commentaires :

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Procédure : P-E-04	Page: 11 de 14
Document(s) : S-E-04	Date de distribution : 2008-06-27	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-27
	Remplace :	

Annexe D - Suite - 6.0 Inspections des Installations

7.4 Systèmes faisant appel à des transformateurs de mesure approuvés séparément

Dessin standard associé au type de service:
<p>7.4.1 Le système fait-il appel à un code de câblage standard? Identifier le code utilisé.</p>
<p>7.4.2 Les fils secondaires des transformateurs de mesure sont-ils bien mis à la terre?</p>
<p>7.4.3 Les transformateurs de mesure sont-ils installés selon le marquage de la polarité?</p>
<p>7.4.4 Tous les transformateurs de mesure ont-ils des plaques signalétiques et le marquage approprié? Type de transformateurs utilisé? Rapport de transformation inscrit sur la plaque signalétique? Rapport de transformation confirmé au moyen d'une vérification dynamique?</p>
Commentaires :

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Procédure : P-E-04	Page: 12 de 14
Document(s) : S-E-04	Date de distribution : 2008-06-27	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-27
Remplace :		

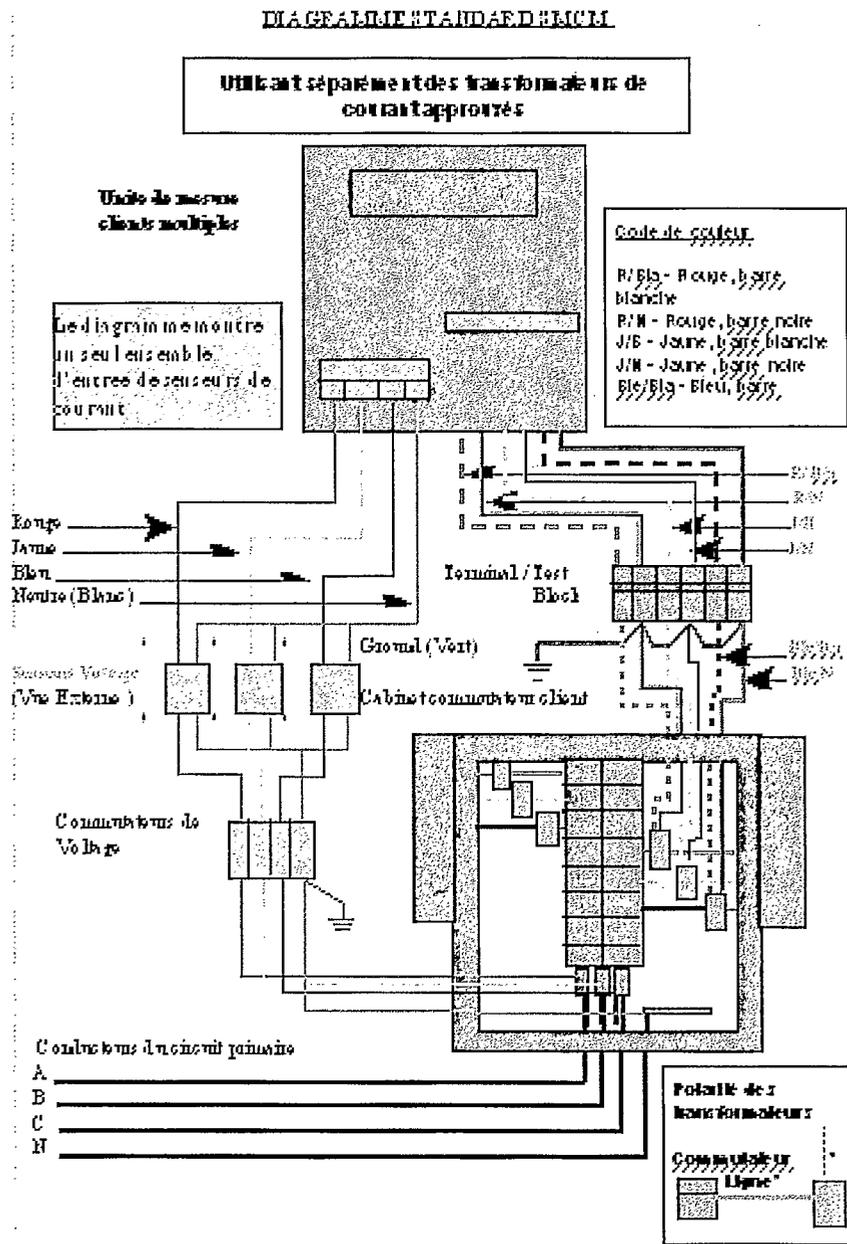
Annexe E - Tableau de Configuration - Exemple

	Phase	N° de TT	Point de connexion du compteur hôte		Tension nominale du TT	Groupe de TT
	A - rouge	A150	2	1	120 V	
	B - jaune	A151	4	3	120 V	A
	C - bleu	A152	6	5	120 V	
	A - rouge	B250	8	7	347 V	
	B - jaune	B251	10	9	347 V	B
	C - bleu	B252	12	11	347 V	
N° de comp-teur	Phase	N° de TC	Point de connexion		Courant nominal du TC	Association au TT
1	Rouge	A9950	48	47	100 A	
	Jaune	A9951	50	49	100 A	A
	Bleu	A9952	52	51	100 A	
2	Rouge	A7770	54	53	200 A	
	Jaune	A7771	56	55	200 A	B
	Bleu	A7772	58	57	200 A	

Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Procédure : P-E-04	Page: 13 de 14
Document(s) : S-E-04	Date de distribution : 2008-06-27	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-27
Remplace :		

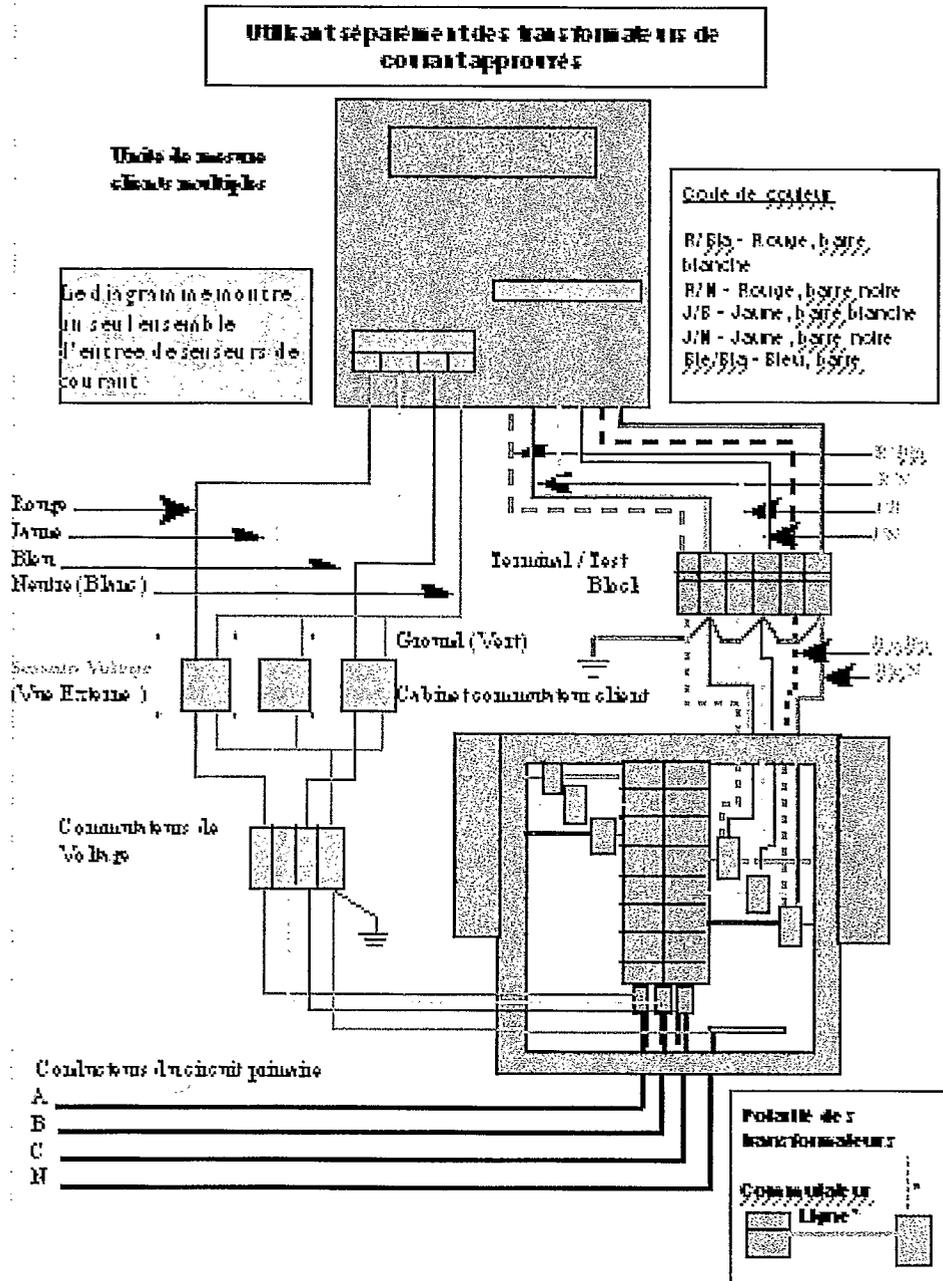
Annexe F

Schéma de Câblage Smcm - Exemples



Catégorie : ÉLECTRICITÉ	Procédure : P-E-04	Page: 14 de 14
Document(s) : S-E-04	Date de distribution : 2008-06-27	Date d'entrée en vigueur : 2008-06-27
Remplace :		

DIAGRAMME STANDARD RUCM



QUEEN TK 301 .C3714 1998
Canada. Mesures Canada
Norme d'étalonnage, de cert

INDUSTRY CANADA/INDUSTRIE CANADA



131812