PROJET DE NORME INTERNATIONALE ISO/DIS 16701

ISO/TC **156** Secrétariat: **SAC**

Début de vote **2011-10-20** Vote clos le **2012-03-20**

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Corrosion des métaux et alliages — Corrosion en atmosphère artificielle — Essai accéléré de corrosion comportant une exposition sous conditions contrôlées à des cycles d'humidité et à des vaporisations intermittentes de solution saline

Corrosion of metals and alloys — Corrosion in artificial atmosphere — Accelerated corrosion test involving exposure under controlled conditions of humidity cycling and intermittent spraying of a salt solution

[Révision de la première édition (ISO ISO 16701:2003)]

ICS 77.060

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/668f36e9-e437-45ea-9a8e-9d65ae6348c7/iso-16701-2015

TRAITEMENT PARALLÈLE ISO/CEN

Le présent projet a été élaboré dans le cadre de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) et soumis selon le mode de collaboration **sous la direction de l'ISO**, tel que défini dans l'Accord de Vienne.

Le projet est par conséquent soumis en parallèle aux comités membres de l'ISO et aux comités membres du CEN pour enquête de cinq mois.

En cas d'acceptation de ce projet, un projet final, établi sur la base des observations reçues, sera soumis en parallèle à un vote d'approbation de deux mois au sein de l'ISO et à un vote formel au sein du CEN.

Pour accélérer la distribution, le présent document est distribué tel qu'il est parvenu du secrétariat du comité. Le travail de rédaction et de composition de texte sera effectué au Secrétariat central de l'ISO au stade de publication.

To expedite distribution, this document is circulated as received from the committee secretariat. ISO Central Secretariat work of editing and text composition will be undertaken at publication stage.

CE DOCUMENT EST UN PROJET DIFFUSÉ POUR OBSERVATIONS ET APPROBATION. IL EST DONC SUSCEPTIBLE DE MODIFICATION ET NE PEUT ETRE CITE COMME NORME INTERNATIONALE AVANT SA PUBLICATION EN TANT QUE TELLE.

OUTRE LE FAIT D'ETRE EXAMINES POUR ETABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES A DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ETRE CONSIDERES DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITE DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE REFERENCE DANS LA REGLEMENTATION NATIONALE.

LES DESTINATAIRES DU PRÉSENT PROJET SONT INVITÉS À PRÉSENTER, AVEC LEURS OBSERVATIONS, NOTIFICATION DES DROITS DE PROPRIÉTÉ DONT ILS AURAIENT ÉVENTUELLEMENT CONNAISSANCE ET À FOURNIR UNE DOCUMENTATION EXPLICATIVE.

© Organisation Internationale de Normalisation, 2011

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/668f36e9-e437-45aa-9a8b-9d65ae6348c7/iso-16701-2015

Notice de droit d'auteur

Ce document de l'ISO est un projet de Norme internationale qui est protégé par les droits d'auteur de l'ISO. Sauf autorisé par les lois en matière de droits d'auteur du pays utilisateur, aucune partie de ce projet ISO ne peut être reproduite, enregistrée dans un système d'extraction ou transmise sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé électronique ou mécanique, y compris la photocopie, les enregistrements ou autres, sans autorisation écrite préalable.

Les demandes d'autorisation de reproduction doivent être envoyées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Toute reproduction est soumise au paiement de droits ou à un contrat de licence.

Les contrevenants pourront être poursuivis.

 © ISO 2011 – Tous droits réservés

Sommaire

Page

Avant-propos iv
Introduction v
1 Domaine d'application 1
2 Références normatives 1
3 Solution d'essai 2
4 Appareillage 3
4.1 Armoire climatique 3
4.2 Dispositif de vaporisation 3
4.3 Système de séchage forcé 4
4.4 Etalonnage 4
5 Objets soumis à essai 5
6 Mode opératoire 5
6.1 Disposition des objets soumis à essai 5
6.2 Conditions d'exposition du cycle d'essai 6
6.3 Durée de l'essai 9
6.4 Traitement des objets soumis à essai après l'essai 9
7 Evaluation des résultats 9
8 Rapport d'essai 10
Annex A (informative) Durées d'essai recommandées 11
Annex B (informative) Conception appropriée d'un appareillage d'essai avec dispositif de vaporisation 12
B.1 Armoire climatique 12
B.2 Conception du montage de pulvérisation 13
Annex C (informative) Méthode d'évaluation de la corrosivité de l'essai 14
C.1 Eprouvette de référence 14
C.2 Disposition des éprouvettes de référence 14
C.3 Détermination de la perte de masse 14
C.4 Fonctionnement satisfaisant de l'appareillage d'essai 15
Bibliographie 16

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/668f36e9-4437-75aa-9a8b-9d05ae6348c7/iso-16701-2015

© ISO 2011 – Tous droits réservés

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 16701 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 156, *Corrosion des métaux et alliages*.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/668f36e9-e437-45aa-9a8b-9d65ae6348c7/iso-16701-2011

 © ISO 2011 – Tous droits réservés

Introduction

Il est possible d'utiliser des méthodes d'essai de vaporisation intermittente de solution saline comme alternatives aux méthodes d'essai de vaporisation continue de solution saline décrites dans l'ISO 9227[3]. Les résultats de ce type d'essai assurent une meilleure corrélation avec les effets d'une exposition à des environnements fortement influencés par les ions chlorure, provenant par exemple de sources marines ou du sel de déverglaçage des routes.

Il convient que les essais accélérés de corrosion, utilisés pour simuler la corrosion atmosphérique dans de tels environnements, comprennent une exposition cyclique réalisée dans les conditions suivantes :

a) Une phase humide pendant laquelle l'objet soumis à essai est d'abord exposé, de manière répétée, à la vaporisation d'une solution aqueuse saline, puis soumis à une phase de repos pendant laquelle l'humidité résiduelle demeure sur l'objet soumis à essai. Cet enchaînement assure une durée prolongée d'exposition continue à l'humidité, s'étalant sur plusieurs heures.

b) Une phase de cycles d'humidité contrôlée pendant laquelle l'objet soumis à essai est exposé à un environnement tour à tour très humide et comparativement sec.

Il convient de procéder à l'alternance de ces deux phases un nombre approprié de fois.

La méthode d'essai décrite dans la présente Norme internationale se conforme à ces conditions, comme suit :

Pendant la première phase d'exposition (humide), une solution aqueuse à 1 % (fraction massique) de chlorure de sodium acidifiée à un pH de 4,2 est vaporisée sur les objets soumis à essai pendant 15 min afin de simuler les précipitations plutôt acides rencontrées dans les zones industrielles, puis les objets sont laissés au repos pendant une durée de 1 h 45 min. Cet enchaînement est répété trois fois afin d'obtenir un total de 6 h d'exposition à l'humidité. L'intégralité de cette première phase du cycle d'essai est répétée deux fois par semaine. Si la vaporisation est effectuée plus fréquemment, ou si une solution de chlorure de sodium plus concentrée est utilisée pendant cette phase, cela risque de provoquer des phénomènes rarement rencontrés sur le terrain, comme un grave blocage de la diffusion due à la rouille rouge ou à une dissolution excessive du zinc.

Toutefois, la plus importante partie du cycle d'essai consiste à alterner l'humidité entre les deux niveaux de 95 % de HR et 50 % de HR et la température entre les deux valeurs de 35 °C et 45 °C. Afin de simuler la phase humide du cycle, le niveau d'humidité a été fixé près de la limite de condensation, mais à un niveau permettant de contrôler les conditions d'essai de manière satisfaisante. L'introduction de conditions d'humidité à 100 % aboutit inévitablement à une perte de contrôle de la quantité de sel déposée sur l'objet soumis à essai.

La méthode d'essai décrite dans la présente Norme internationale est principalement destinée aux essais comparatifs. Les résultats obtenus ne permettent pas de tirer des conclusions d'une grande portée sur la résistance à la corrosion du matériau métallique soumis à essai dans l'ensemble des conditions environnementales dans lesquelles il peut être utilisé. Néanmoins, cette méthode fournit des informations précieuses sur la performance relative des matériaux exposés à des environnements contaminés par le sel semblables à ceux employés au cours de l'essai. Voir l'Annexe A.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6683b69-e45f-45a4-9ab-4f0ac84ec7/iso-16701-2015

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/668f36e9-e437-45aa-9a8b-9d65ae6348c7/iso-16701-2015

Corrosion des métaux et alliages — Corrosion en atmosphères artificielles — Essai accéléré de corrosion comportant une exposition sous conditions contrôlées de cycles d'humidité et de vaporisations intermittentes de solution saline

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale définit une méthode d'essai accéléré de corrosion dont l'utilisation permet d'évaluer la résistance à la corrosion des métaux dans des environnements fortement influencés par les ions chlorure, se présentant principalement sous la forme de chlorure de sodium provenant d'une source marine ou de sel de déverglaçage des routes.

La présente Norme internationale spécifie l'appareillage ainsi que le mode opératoire à utiliser lors de l'essai accéléré de corrosion afin de simuler, d'une manière très contrôlée, les conditions de corrosion atmosphérique.

Dans la présente Norme internationale, le terme « métal » est utilisé pour désigner les matériaux métalliques, avec ou sans protection contre la corrosion.

L'essai accéléré de corrosion en laboratoire s'applique :

— aux métaux et à leurs alliages ;

— aux revêtements métalliques (anodiques et cathodiques) ;

— aux revêtements de conversion chimique ;

— aux revêtements organiques sur métaux.

Cette méthode est particulièrement adaptée aux essais comparatifs destinés à l'optimisation des systèmes de traitement de surface.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/66f36e9-e4f7-45aa-9a8b-9d65ae6348c7/iso-16701-2015

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 4628-1, *Peintures et vernis — Évaluation de la dégradation des revêtements — Désignation de la quantité et de la dimension des défauts, et de l'intensité des changements uniformes d'aspect — Partie 1 : Introduction générale et système de désignation*

ISO 4628-2, *Peintures et vernis — Évaluation de la dégradation des revêtements — Désignation de la quantité et de la dimension des défauts, et de l'intensité des changements uniformes d'aspect — Partie 2 : Evaluation du degré de cloquage*

© ISO 2011 – Tous droits réservés

ISO 4628-3, *Peinture et vernis — Évaluation de la dégradation des revêtements — Désignation de la quantité et de la dimension des défauts, et de l'intensité des changements uniformes d'aspect — Partie 3 : Evaluation du degré d'enrouillement*

ISO 4628-4, *Peinture et vernis — Évaluation de la dégradation des revêtements — Désignation de la quantité et de la dimension des défauts, et de l'intensité des changements uniformes d'aspect — Partie 4 : Evaluation du degré de craquelage*

ISO 4628-5, *Peinture et vernis — Évaluation de la dégradation des revêtements — Désignation de la quantité et de la dimension des défauts, et de l'intensité des changements uniformes d'aspect — Partie 5 : Evaluation du degré d'écaillage*

ISO 8407, *Corrosion des métaux et alliages — Élimination des produits de corrosion sur les éprouvettes d'essai de corrosion*

ISO 10289, *Méthodes d'essai de corrosion des revêtements métalliques et inorganiques sur substrats métalliques — Cotation des éprouvettes et des articles manufacturés soumis aux essais de corrosion*

3 Solution d'essai

Solution saline, préparée en dissolvant du chlorure de sodium en quantité suffisante dans de l'eau distillée ou déionisée pour obtenir une concentration de 10 g/l ± 1 g/l. L'eau distillée ou déionisée utilisée doit avoir une conductivité inférieure ou égale à 2 mS/m à 25 °C ± 2 °C.

Les teneurs en impuretés maximales admissibles dans le chlorure de sodium sont données dans le Tableau 1.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6e8f56e9-e437-45aa-9a8b-9d65ae048c7/iso-16701-2015

Tableau 1 — Teneurs en impuretés maximales admissibles dans le chlorure de sodium, calculées sur le sel sec

Impuretés	Fraction massique maximale d'impuretés (%)	Remarque
Cuivre (calculé sur le sel sec)	0,001	Déterminée par spectrophotométrie d'absorption atomique ou toute autre méthode de précision comparable
Nickel (calculé sur le sel sec)	0,01	
Iodure de sodium	0,1	
Total	0,4	

Vérifier le pH de la solution saline par mesure potentiométrique à 25 °C ± 2 °C. Ajuster précisément le pH de la solution saline à une valeur de 4,2 ± 0,2 en ajoutant une solution d'acide sulfurique dilué (par exemple 1 ml de H_2SO_4 0,05 M est ajouté à 1 l de solution saline).

© ISO 2011 – Tous droits réservés

4 Appareillage

4.1 Armoire climatique

L'armoire climatique doit être conçue de sorte que les conditions d'essai suivantes puissent être obtenues, contrôlées et enregistrées pendant l'essai.

La valeur moyenne d'humidité relative doit être maintenue pendant une durée donnée dans des conditions climatiques constantes avec une précision de ± 3 % correspondant, dans ce cas, à une exigence de précision de température de ± 0,8 °C.

NOTE Pour remplir les exigences de précision relatives à la température et à l'humidité, il convient d'équiper l'armoire climatique de dispositifs permettant une circulation d'air efficace pour assurer des variations de température et d'humidité infimes. Une isolation suffisante des parois de l'armoire et des couvercles est requise afin d'éviter une condensation excessive sur ces surfaces.

L'armoire climatique doit également être conçue de sorte que l'humidité relative puisse être modifiée par rapport au temps, de 95 % à 50 % en 2 h et à nouveau de 50 % à 95 %, également en 2 h. La Figure B.1 représente un exemple de conception d'armoire climatique appropriée.

Les niveaux de température et d'humidité de l'armoire climatique pendant un cycle d'essai doivent être continuellement surveillés ou régulièrement vérifiés de telle sorte qu'il soit possible de confirmer que, pour un cycle d'essai complet, l'humidité relative par rapport au temps est comprise dans les fourchettes spécifiées à 95 % de HR et 50 % de HR. Pour mesurer l'humidité relative, utiliser un hygromètre conçu pour effectuer des mesures à de hauts niveaux d'humidité, par exemple un capteur combiné de température et d'humidité capacitif de haute qualité, ou un appareil de mesure du point de rosée à miroir doré. Pour mesurer la température, utiliser de préférence des capteurs Pt 100.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6882ce9-e437-42a-9e3b-9d65ae6348c7/iso-16701-2015

4.2 Dispositif de vaporisation

Le dispositif de vaporisation de la solution saline installé dans l'armoire climatique doit permettre de produire un flux de vaporisation, distribué finement et de manière homogène vers le bas sur les objets soumis à essai, à un débit linéaire compris entre 10 mm/h et 30 mm/h.

Si un cylindre en verre gradué, d'une surface collectrice de 80 cm^2, est utilisé pour vérifier si ce débit est compris dans la fourchette spécifiée, le débit de collecte de la solution saline doit être de 120 ml/h ± 40 ml/h.

Le dispositif de vaporisation de la solution saline comprend, de préférence, un certain nombre de diffuseurs montés en série sur un rail ou un tube. La répartition de la vaporisation prend alors la forme d'un éventail, avec un recouvrement partiel. Le dispositif de vaporisation doit être constitué ou revêtu de matériaux résistants à la corrosion par la solution saline et qui n'ont pas d'incidence sur la corrosivité de la solution saline vaporisée. Il est recommandé d'utiliser un acier inoxydable allié au molybdène ou du plastique. La Figure B.2 représente une conception de dispositif de vaporisation approprié.

Une solution saline qui a déjà été vaporisée ne doit pas être réutilisée.

Si un brouillard se forme pendant la phase de précipitation en pluie, l'armoire d'essai doit être équipée d'un dispositif d'évacuation du brouillard salin directement après vaporisation. Le processus de soufflage doit démarrer immédiatement après la fin de la phase de vaporisation et le brouillard doit être totalement éliminé dans un délai de 10 min.

En cas de problème avec un facies non linéaire orienté vers le haut ou vers le bas, lié respectivement à l'humidification ou à la déshumidification, il convient de prévoir un équipement de rinçage. Cet équipement doit alors être doté de diffuseurs permettant de nettoyer toutes les parois de l'armoire d'essai après chaque phase de précipitation en pluie. Ce processus de soufflage ne doit pas durer plus longtemps que les 10 min qui ont été fixées pour l'évacuation du brouillard.

© ISO 2011 – Tous droits réservés

Il est important de ne pas exposer les objets soumis à essai à ces projections d'eau.

4.3 Système de séchage forcé

L'armoire climatique doit être équipée d'un système de séchage à flux d'air forcé dans la mesure où, après vaporisation et repos, il convient de sécher tous les objets soumis à essai et éliminer ainsi toute macrohumidité excessive. Le contrôle climatique doit également pouvoir être repris dans un temps raisonnable.

Le séchage forcé est, de préférence, obtenu en refroidissant fortement, puis en réchauffant un flux circulant en interne. Sinon, il est possible d'effectuer le séchage en laissant un flux forcé d'air ambiant préchauffé ventiler l'armoire. Pour une armoire climatique d'un volume de 1 m^3 à 2 m^3, un débit d'air de 50 l/s à 100 l/s est recommandé. Le flux d'air forcé ne doit pas être préchauffé à des niveaux de température tels que la température maximale de l'armoire de 35 °C soit dépassée.

NOTE La pratique a montré qu'un préchauffage du flux d'air forcé à une température de 40 °C est adapté.

4.4 Etalonnage

4.4.1 Il convient de vérifier la pluviométrie avec la solution définie à l'Article 3.

Sélectionner des collecteurs sans col ou les équiper d'un entonnoir de 10 cm de diamètre maximum. Le diamètre des collecteurs ou des entonnoirs doit être connu. Nettoyer, sécher et peser (à 0,01 g près) ces ustensiles. Placer les collecteurs dans le plan d'essai de façon à pouvoir évaluer l'homogénéité de la quantité de pluie tombée.

Conditionner l'armoire pendant au moins 1 h à 35 °C, puis démarrer le mode de vaporisation et le laisser agir pendant 30 min. Immédiatement après la fin du mode de vaporisation (sans phase de balayage ou de rinçage ultérieure), sécher l'extérieur des collecteurs et des entonnoirs, puis les peser. Noter la différence de masse par rapport à la masse initiale du collecteur et de l'entonnoir et la convertir en ml/h, puis en mm/h, en divisant le volume recueilli par la surface collectrice du collecteur ou de l'entonnoir.

Régler la pression, le débit et l'orientation des diffuseurs afin d'obtenir une pluviométrie comprise entre 10 mm/h et 30 mm/h dans tous les collecteurs.

4.4.2 Il convient de vérifier les phases de température et d'humidité à l'aide de dispositifs de mesure placés au centre de l'armoire.

Il convient d'effectuer cette vérification dans les conditions de température et d'humidité suivantes, pendant les durées indiquées :

— 35 °C et 40 % de HR pendant 3 h ;

— 35 °C et 80 % de HR pendant 3 h ;

— 35 °C et 95 % de HR pendant 3 h ;

— 50 °C et 40 % de HR pendant 3 h ;

— 50 °C et 80 % de HR pendant 3 h ;

— 50 °C et 95 % de HR pendant 3 h.

Après une phase de stabilisation de 2 h, il convient que les mesures soient effectuées pendant 1 h. Il convient que l'écart de température maximal soit alors de 0,8 °C et l'écart d'humidité maximal de 3 % pour un intervalle de mesure de 1 min.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6883b69-e487-45aa-9ab-9d05ac8ec/sist-iso-16701-2015

 © ISO 2011 – Tous droits réservés