
**Peintures et vernis — Spectroscopie
d'impédance électrochimique (SIE) sur
des éprouvettes revêtues de haute
impédance —**

Partie 1:

Termes et définitions

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)
*Paints and varnishes — Electrochemical impedance spectroscopy (EIS)
on high-impedance coated specimens —*

Part 1: Terms and definitions

[ISO 16773-1:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8b4cc8a5-ccd4-4c7f-ac89-5227e849836f/iso-16773-1-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8b4cc8a5-ccd4-4c7f-ac89-5227e849836f/iso-16773-1-2007>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 16773-1:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8b4cc8a5-ccd4-4c7f-ac89-5227e849836f/iso-16773-1-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8b4cc8a5-ccd4-4c7f-ac89-5227e849836f/iso-16773-1-2007>

© ISO 2007

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du 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

Publié en Suisse

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 16773-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 35, *Peintures et vernis*, sous-comité SC 9, *Méthodes générales d'essais des peintures et vernis*.

L'ISO 16773 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Peintures et vernis — Spectroscopie d'impédance électrochimique (SIE) sur des éprouvettes revêtues de haute impédance*:

- *Partie 1: Termes et définitions*
- *Partie 2: Recueil des données*
- *Partie 3: Traitement et analyse des données obtenues à partir de cellules test*¹⁾
- *Partie 4: Exemples de spectres d'éprouvettes revêtues de polymères*¹⁾

1) En cours d'élaboration.

Introduction

L'ISO 16773 décrit une procédure pour l'évaluation des revêtements anticorrosion par spectroscopie d'impédance électrochimique (SIE).

La Partie 1 spécifie les termes et définitions utilisés en spectroscopie d'impédance électrochimique.

La Partie 2 décrit une méthode expérimentale d'évaluation de l'instrumentation de laboratoire afin de recueillir et présenter les données de spectroscopie d'impédance électrochimique (SIE) recueillies en mode potentiostatique pour des revêtements organiques à haute résistance appliqués sur des surfaces métalliques. L'ISO 16773-2 définit une cellule test qui simule les propriétés d'un système à haute impédance. Elle donne un mode opératoire d'essai et des paramètres de montage pour recueillir ces données d'impédance sur la cellule test et des éprouvettes métalliques revêtues. Elle évoque le mode opératoire permettant de comparer les spectres enregistrés aux valeurs théoriques d'un modèle équivalent de façon à établir et à donner des indications sur les limitations acceptables et la justesse des instruments. Elle ne fournit aucun élément pour l'interprétation des données.

La Partie 3 traite des modes opératoires d'évaluation des résultats expérimentaux obtenus à partir de cellules test qui simulent des éprouvettes métalliques revêtues à haute résistance et elle donne les critères d'acceptation pour les valeurs obtenues.

La Partie 4, de nature informative, inclut des informations d'ordre général sur les spectres d'impédance d'éprouvettes métalliques revêtues et quelques exemples typiques de spectres de revêtements

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 16773-1:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8b4cc8a5-ccd4-4c7f-ac89-5227e849836f/iso-16773-1-2007)
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8b4cc8a5-ccd4-4c7f-ac89-5227e849836f/iso-16773-1-2007>

Peintures et vernis — Spectroscopie d'impédance électrochimique (SIE) sur des éprouvettes revêtues de haute impédance —

Partie 1: Termes et définitions

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 16773 spécifie les termes et définitions relatifs à la spectrométrie d'impédance électronique (SIE) qui s'appliquent aux autres parties de l'ISO 16773.

2 Termes et définitions

2.1

amplitude crête à crête

valeur maximale entre l'excitation maximale et l'excitation minimale du signal de perturbation appliqué en courant alternatif

[ISO 16773-1:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8b4cc8a5-ccd4-4c7f-ac89-5227e849836f/iso-16773-1-2007)

2.2

amplitude efficace

valeur quadratique moyenne (c'est-à-dire efficace) du signal de perturbation appliqué en courant alternatif

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8b4cc8a5-ccd4-4c7f-ac89-5227e849836f/iso-16773-1-2007>

NOTE Cela correspond à la valeur de crête à crête de l'amplitude en courant alternatif divisée par $2 \times \sqrt{2}$.

2.3

diagramme de Bode

courbes de (a) l'angle de phase en fonction du logarithme de la fréquence appliquée et (b) du logarithme de l'amplitude de l'impédance $|Z|$ en fonction du logarithme de la fréquence appliquée

2.4

revêtement

dépôt continu constitué d'une simple couche ou de plusieurs couches d'un produit de peinture appliqué sur un substrat

[ISO 4618:2006]

2.5

potentiel de corrosion

potentiel d'une surface soumise à la corrosion pour lequel la vitesse d'oxydation (corrosion) et la vitesse de réduction d'un ou des oxydants sont égales

NOTE 1 Ce potentiel s'appelle aussi potentiel mixte ou potentiel d'équilibre.

NOTE 2 Ce potentiel est mesuré par rapport à une électrode de référence dans des conditions de circuit ouvert.

2.6

vitesse de corrosion

quantité de métal perdue par unité de temps

NOTE Cette vitesse peut s'exprimer, par exemple, en variation de masse par unité de surface par unité de temps.

2.7

contre-électrode

électrode inerte de la cellule électrochimique à travers laquelle le courant passe vers l'électrode de travail ou en provenance de celle-ci

2.8

capacité du revêtement

capacité du condensateur représentant la capacité électrique du revêtement dans le circuit équivalent

2.9

résistance du revêtement

valeur de la résistance représentant la résistance électrique du revêtement dans le circuit équivalent

2.10

capacité de la double couche

capacité du condensateur représentant les caractéristiques de l'interface métal-électrolyte dans le circuit équivalent

2.11

résistance au transfert de charge

valeurs de la résistance du circuit équivalent représentant les caractéristiques de l'interface métal-électrolyte dans le circuit équivalent

2.12

cellule test

plaque de circuit imprimé comportant des composants électriques montés représentant le circuit équivalent et avec des points de connexion à l'instrument de mesure

2.13

référence électrique zéro

tension par rapport à laquelle sont rapportées toutes les tensions au sein de l'équipement électrochimique

2.14

bruit électromagnétique

bruit électrique dans le signal d'intensité de courant et/ou le signal de tension dans un circuit dont l'origine est un rayonnement électromagnétique parasite provenant d'appareils électriques proches

2.15

cellule électrochimique

système comportant au moins deux électrodes dans un électrolyte

NOTE Pour les besoins de l'ISO 16773, l'électrode de travail est revêtue de manière à avoir une très haute impédance.

2.16

spectroscopie d'impédance électrochimique

SIE

technique électrochimique permettant d'enregistrer le spectre d'impédance d'un système électrochimique en fonction de la fréquence du signal appliqué, le spectre ainsi obtenu pouvant être traité par analyse de fonction de transfert

2.17**estimation de l'erreur**

écart, en pourcentage, des données enregistrées par rapport à zéro, ou écart, en pourcentage, des données par rapport aux valeurs absolues relevées de la cellule test utilisée

NOTE 1 L'écart, en pourcentage, des données obtenues par rapport à zéro est déterminé en soustrayant les données enregistrées des données théoriques du circuit équivalent et en divisant le résultat par les données théoriques. Cette méthode ne s'applique qu'à des mesurages de cellule test.

NOTE 2 L'écart, en pourcentage, des valeurs relevées sur la cellule test soumise à l'essai par rapport aux valeurs absolues se détermine en calculant les valeurs des composants du circuit équivalent à partir des spectres enregistrés. Il s'exprime sous la forme de l'écart, en pourcentage, des valeurs relevées sur la cellule test soumise à l'essai par rapport aux valeurs absolues.

2.18**circuit équivalent**

circuit électrique simulant l'impédance de l'éprouvette soumise à l'essai

NOTE Par exemple, ce peut être un réseau composé d'éléments tels que résistance, condensateur et inductance ayant le même spectre d'impédance (c'est-à-dire la même réponse à une perturbation) que le système électrochimique.

2.19**cage de Faraday**

cabine métallique utilisée pour réduire les interférences électromagnétiques sur la cellule (ou le circuit) électrochimique qui enferme complètement la cellule et est reliée à la terre de l'instrument

2.20**galvanostat**

instrument électronique contrôlant le courant au travers de l'électrode de travail et de la contre-électrode et servant à mesurer le potentiel obtenu à l'électrode de travail par rapport à l'électrode de référence

2.21**masse**

point de référence électronique

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8b4cc8a5-ccd4-4c7f-ac89-5227e849836f/iso-16773-1-2007>

NOTE La tension dans le circuit est mesurée par rapport à ce point de référence. Dans un système électrochimique, il peut y avoir plusieurs types de masses:

- a) La masse à la terre, qui est une connexion à la terre. La «broche de protection de mise à la terre» des réceptacles à courant alternatif est reliée à la terre. Le châssis d'un ordinateur de bureau connecté à l'alimentation en courant alternatif sera relié à la terre de cette façon.
- b) La masse flottante qui, dans un système électrochimique (instrument et cellule), est une terre flottante isolée du sol.
- c) La masse du signal, qui est le point de référence du circuit électronique d'un potentiostat : la masse du signal peut, en fonction de la conception du potentiostat, être reliée à la terre ou flottante.
- d) La masse virtuelle qui est un point, généralement l'électrode de travail, maintenu à une tension équivalente à la terre par un amplificateur opérationnel.

2.22**chute ohmique**

chute de tension dans l'électrolyte entre l'électrode de travail et l'électrode de référence, due à la résistance de l'électrolyte et à la distance entre les électrodes

2.23**impédance**

facteur de proportionnalité complexe, fonction de la fréquence, $\Delta U/\Delta I$, entre le potentiel U (ou le courant I) appliqué et le courant (ou potentiel) de réponse dans une cellule électrochimique

NOTE Ce facteur est l'impédance seulement lorsque la perturbation et la réponse sont liées de façon linéaire (la valeur factorielle est indépendante de l'intensité de la perturbation) et lorsque la réponse est uniquement provoquée par la perturbation. La valeur de l'impédance peut être liée à la vitesse de corrosion lorsque le mesurage se fait au potentiel de corrosion.

2.24
système linéaire

système dans lequel la réponse à une perturbation est directement proportionnelle à la perturbation

2.25
analyse d'un système linéaire

traitement de la réponse d'un système linéaire à une perturbation

2.26
figure de Lissajou

représentation graphique de la réponse d'une cellule électrochimique à une excitation sinusoïdale/cosinoïdale, réalisée en portant le courant en fonction de la tension sur des axes perpendiculaires

2.27
module de l'impédance

racine carrée de la somme des carrés des composantes réelle et imaginaire de l'impédance

NOTE Il est donné par $|Z| = [(z')^2 + (z'')^2]^{1/2}$

où

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Z est l'impédance complexe;

z' est la partie réelle de l'impédance; [ISO 16773-1:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8b4cc8a5-ccd4-4c7f-ac89-5227e849836f/iso-16773-1-2007)
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8b4cc8a5-ccd4-4c7f-ac89-5227e849836f/iso-16773-1-2007>

z'' est la partie imaginaire de l'impédance. [5227e849836f/iso-16773-1-2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8b4cc8a5-ccd4-4c7f-ac89-5227e849836f/iso-16773-1-2007)

2.28
système non linéaire

système pour lequel la réponse n'est pas directement proportionnelle à la perturbation

2.29
analyse d'un système non linéaire

traitement de la réponse d'un système non linéaire à une perturbation appliquée

NOTE Si l'amplitude de la perturbation appliquée est suffisamment basse, le système peut être traité comme un système linéaire.

2.30
diagramme de Nyquist

représentation de l'opposée de la composante imaginaire z'' de l'impédance Z en fonction de la composante réelle z' de l'impédance

2.31
potentiel en circuit ouvert

potentiel de l'électrode de travail, mesuré par rapport à l'électrode de référence, lorsqu'il n'y a aucun courant arrivant ou partant de cette dernière

2.32
couche d'oxyde

couche superficielle formée par la réaction du métal avec l'oxygène ou des composants oxygénés

2.33**angle de phase**

différence de phase, exprimée en valeur d'angle, entre une tension et un courant périodique de même fréquence

2.34**phase**

distance entre la position de la crête d'amplitude d'un train d'ondes et une position de référence

2.35**résistance de polarisation**

pente, (dU/dI) , au potentiel de corrosion, de la courbe d'un potentiel, U , en fonction du courant, I

2.36**potentiostat**

instrument électronique permettant de maintenir automatiquement l'électrode de travail dans un électrolyte à un potentiel contrôlé par rapport à une électrode de référence, et mesurer le courant résultant entre l'électrode de travail et les contre-électrodes

2.37**électrode de référence**

électrode de potentiel reproductible avec laquelle on peut référencer une électrode de potentiel inconnu

NOTE Cette électrode doit avoir un potentiel stable du point de vue thermodynamique par rapport à celui de l'électrode standard à hydrogène.

2.38**résistance**

capacité d'un élément du circuit à entraver le flux du courant électrique

2.39**blindage**

blocage du bruit électromagnétique obtenu en recouvrant des conducteurs ou des dispositifs porteurs du signal (par exemple une cellule) d'un matériau conducteur qui peut être mis à la terre ou soumis à un signal équivalent au signal intéressant

2.40**analyse par onde sinusoïdale simple**

application d'une onde sinusoïdale simple à une fréquence donnée et mesurage de la réponse à cette fréquence

2.41**analyse par onde sinusoïdale multiple**

application d'une onde composée de plusieurs ondes sinusoïdales de différentes fréquences et mesurage de la réponse simultanément à chaque fréquence

2.42**analyse de la réponse d'un système**

analyse de la réponse d'un système à une perturbation

2.43**analyse de la fonction de transfert**

technique permettant de mesurer une propriété du système étudié en le perturbant par application d'un courant alternatif d'entrée et en analysant la phase et l'amplitude de la réponse afin de déterminer la fonction de transfert, c'est-à-dire l'impédance, du système

2.44**électrode de travail**

substrat de l'éprouvette revêtue étudiée

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 16773-1:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8b4cc8a5-ccd4-4c7f-ac89-5227e849836f/iso-16773-1-2007)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8b4cc8a5-ccd4-4c7f-ac89-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8b4cc8a5-ccd4-4c7f-ac89-5227e849836f/iso-16773-1-2007)

[5227e849836f/iso-16773-1-2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8b4cc8a5-ccd4-4c7f-ac89-5227e849836f/iso-16773-1-2007)