
**Corrosion des métaux et alliages —
Essais de corrosion sous contrainte —**

Partie 6:

**Préparation et utilisation des éprouvettes
préfiissurées pour essais sous charge
constante ou sous déplacement constant**

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

Corrosion of metals and alloys — Stress corrosion testing —

*Part 6: Preparation and use of precracked specimens for tests under
constant load or constant displacement*

ISO 7539-6:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c079b068-e050-479e-9d60-c39808a3cd35/iso-7539-6-2011>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 7539-6:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c079b068-e050-479e-9d60-c39808a3cd35/iso-7539-6-2011>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2011

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

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Principe	4
5 Éprouvettes	5
5.1 Généralités	5
5.2 Modèles d'éprouvette	7
5.3 Considérations concernant le facteur d'intensité de contrainte	18
5.4 Préparation des éprouvettes	23
5.5 Identification des éprouvettes	24
6 Amorçage et propagation de la fissure de fatigue	24
7 Mode opératoire	26
7.1 Généralités	26
7.2 Considérations environnementales	26
7.3 Enceinte environnementale	28
7.4 Contrôle et surveillance du milieu	29
7.5 Détermination du K_{ISCC} par la méthode d'arrêt de la fissuration	29
7.6 Détermination de K_{ISCC} par amorçage de la fissure	32
7.7 Mesurage de la vitesse de fissuration	33
8 Rapport d'essai	34
Annexe A (normative) Utilisation d'éprouvettes entaillées pour essais de corrosion sous contrainte	36
Annexe B (normative) Détermination de la vitesse de propagation de la fissuration	39

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 7539-6 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 156, *Corrosion des métaux et alliages*, en collaboration avec le National Physical Laboratory (Royaume-Uni).

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 7539-6:2003), dont elle constitue une révision mineure.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c079b068-e050-479e-9d60->

L'ISO 7539 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Corrosion des métaux et alliages — Essais de corrosion sous contrainte*:

- *Partie 1: Guide général des méthodes d'essai*
- *Partie 2: Préparation et utilisation des éprouvettes pour essais en flexion*
- *Partie 3: Préparation et utilisation des éprouvettes cintrées en U*
- *Partie 4: Préparation et utilisation des éprouvettes pour essais en traction uniaxiale*
- *Partie 5: Préparation et utilisation des éprouvettes en forme d'anneau en C*
- *Partie 6: Préparation et utilisation des éprouvettes préfiessurées pour essais sous charge constante ou sous déplacement constant*
- *Partie 7: Méthode d'essai à faible vitesse de déformation*
- *Partie 8: Préparation et utilisation des éprouvettes pour évaluer les assemblages soudés*
- *Partie 9: Préparation et utilisation des éprouvettes préfiessurées pour essais sous charge croissante ou sous déplacement croissant*

Les parties suivantes sont en cours d'élaboration:

- *Partie 10: Méthode par pliage en U inverse*

— *Partie 11: Lignes directrices pour les essais de résistance des métaux et alliages à la fragilisation par l'hydrogène et la fissuration assistée sous hydrogène*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 7539-6:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c079b068-e050-479e-9d60-c39808a3cd35/iso-7539-6-2011)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c079b068-e050-479e-9d60-c39808a3cd35/iso-7539-6-2011>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 7539-6:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c079b068-e050-479e-9d60-c39808a3cd35/iso-7539-6-2011>

Corrosion des métaux et alliages — Essais de corrosion sous contrainte —

Partie 6:

Préparation et utilisation des éprouvettes préfiissurées pour essais sous charge constante ou sous déplacement constant

1 Domaine d'application

1.1 La présente partie de l'ISO 7539 couvre les procédures de conception, de préparation et d'utilisation d'éprouvettes préfiissurées servant à évaluer la sensibilité d'un métal à la corrosion sous contrainte. Elle donne des recommandations pour la conception, la préparation et l'utilisation d'éprouvettes préfiissurées pour évaluer la sensibilité à la corrosion sous contrainte. Des recommandations relatives aux éprouvettes entaillées sont données dans l'Annexe A.

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 7539, le terme «métal» inclut également les alliages.

1.2 Comme il est nécessaire de confiner la déformation plastique en fond de fissure, les éprouvettes préfiissurées ne se prêtent pas à l'évaluation des produits minces tels que les tôles minces et les fils, et sont généralement utilisées pour des produits plus épais tels que les tôles fortes, les barres et les pièces forgées. Elles peuvent aussi être utilisées pour des pièces assemblées par soudage.

1.3 Les éprouvettes préfiissurées peuvent être soumises à une contrainte à l'aide d'appareils exerçant une charge constante ou comprenant un dispositif qui engendre un déplacement constant des points d'application de la charge. Les essais sous déplacement croissant ou sous charge croissante sont traités dans l'ISO 7539-9.

1.4 Les éprouvettes préfiissurées présentent l'avantage de permettre l'acquisition de données dont on peut déduire les tailles critiques de défaut au-delà desquelles une fissuration par corrosion sous contrainte peut se produire au niveau de pièces de géométrie connue soumises à des efforts connus. Ces éprouvettes permettent également de déterminer la vitesse de propagation des fissures de corrosion sous contrainte. Ces dernières données peuvent être prises en compte dans le cadre de la surveillance, en service, de pièces comportant des défauts.

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 7539-1, *Corrosion des métaux et alliages — Essais de corrosion sous contrainte — Partie 1: Guide général des méthodes d'essai*

ISO 11782-2:1998, *Corrosion des métaux et alliages — Essais de fatigue-corrosion — Partie 2: Essais d'amorce de rupture sur des éprouvettes préfiissurées*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 7539-1 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1 longueur de fissure

a

longueur réelle de la fissure mesurée entre sa pointe et, selon la géométrie de l'éprouvette, soit les lèvres de l'entaille, soit l'axe du point de chargement

3.2 largeur de l'éprouvette

W

largeur réelle de l'éprouvette mesurée entre sa face arrière et, selon la géométrie de l'éprouvette, soit la face entaillée, soit le plan de chargement

3.3 épaisseur de l'éprouvette

B

dimension entre faces de l'éprouvette soumise à essai

3.4 épaisseur réduite aux rainures latérales

B_n

dimension minimale de face à face entre les entailles d'une éprouvette à rainures latérales

3.5 demi-hauteur de l'éprouvette

H

50 % de la hauteur de l'éprouvette, mesurée parallèlement à la direction d'application de la charge sur les éprouvettes compactes, de type double poutre et de type à ouverture latérale modifié

3.6 charge appliquée

P

force appliquée à l'éprouvette et qui est considérée positive lorsque sa direction est telle qu'elle provoque un écartement des lèvres de la fissure

3.7 flèche au niveau de l'axe du point d'application de la charge

V_{LL}

déplacement d'ouverture de la fissure produit selon l'axe de chargement lors de l'application d'une charge sur une éprouvette soumise à un déplacement constant

3.8 flèche par rapport à la ligne de chargement

V_0

déplacement d'ouverture de la fissure produit à un emplacement distant du plan de charge, par exemple aux biseaux situés à l'orifice de l'entaille, lors de l'application d'une charge à une éprouvette soumise à un déplacement constant

3.9 module d'élasticité

E

module d'élasticité (à savoir rapport de la contrainte à la déformation) en tension

3.10**facteur d'intensité de contrainte en régime de déformation plane** K_I

fonction de la charge appliquée, de la longueur de la fissure et de la géométrie de l'éprouvette, ayant les dimensions d'une contrainte $\times \sqrt{\text{longueur}}$ qui définit de façon univoque l'intensification du champ de contrainte élastique à la pointe d'une fissure soumise à des déplacements associés aux modes d'ouverture en jeu (mode I)

NOTE Il a été montré que les facteurs d'intensité de contrainte, calculés en supposant que les éprouvettes offrent une réponse purement élastique, sont en corrélation avec le comportement de pièces réellement fissurées, pour autant que la zone plastifiée en fond de fissure soit de dimension réduite comparée à la longueur de fissure et à la longueur du ligament non fissuré. Dans la présente partie de l'ISO 7539, le mode I est supposé et l'indice I est partout implicite.

3.11**facteur d'intensité de contrainte initial** K_{Ii}

facteur d'intensité de contrainte appliqué au début de l'essai de corrosion sous contrainte

3.12**ténacité à la rupture en régime de déformation plane** K_{Ic}

valeur critique de K_I pour laquelle survient la première propagation significative de la fissure indépendamment de l'environnement, sous l'effet d'une intensité de contrainte croissante en régime de forte résistance à la déformation plastique

3.13**valeur provisoire de K_{Ic}** K_{Qc}

$K_{Qc} = K_{Ic}$ si les critères de validité de prédominance du régime de déformation plane sont satisfaits

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c079b068-e050-479e-9d60-408987e4255e/iso-7539-6-2011>

3.14**facteur d'intensité de contrainte limite pour la sensibilité à la propagation de fissures de corrosion sous contrainte** K_{ISCC}

facteur d'intensité de contrainte au-delà duquel la propagation des fissures de corrosion sous contrainte se manifeste et s'étend dans les conditions d'essai spécifiées correspondant à une forte résistance à la déformation plastique, c'est-à-dire dans des conditions prédominantes de déformation plane

3.15**valeur provisoire de K_{ISCC}** K_{QSCC}

$K_{QSCC} = K_{ISCC}$ si les critères de validité de prédominance du régime de déformation plane sont satisfaits

3.16**facteur d'intensité de contrainte de fatigue maximal** K_{max} **de fatigue**

valeur algébrique la plus élevée du facteur d'intensité de contrainte au cours d'un cycle correspondant à la charge maximale

3.17**limite conventionnelle d'élasticité à 0,2 %** $R_{p0,2}$

contrainte devant être appliquée pour produire une déformation plastique de 0,2 % lors d'un essai de traction

3.18**contrainte appliquée** σ

contrainte résultant de l'application d'une force à l'éprouvette

3.19

coefficient de facteur d'intensité de contrainte

Y

facteur déduit de l'analyse de contrainte pour une géométrie d'éprouvette particulière, qui associe le facteur d'intensité de contrainte pour une longueur de fissure donnée à la charge et aux dimensions de l'éprouvette

3.20

quotient d'amplitude des forces appliquées dans le cycle de fatigue

R

rapport algébrique de la force minimale à la force maximale lors d'un cycle de fatigue

$$R = \frac{P_{\min}}{P_{\max}} = \frac{K_{\min}}{K_{\max}}$$

3.21

vitesse de propagation de la fissure

vitesse instantanée de propagation d'une fissure mesurée par une technique de suivi en continu

3.22

vitesse moyenne de propagation d'une fissure

vitesse moyenne de propagation d'une fissure calculée en divisant la longueur de fissure imputable à la corrosion sous contrainte par la durée de l'essai

3.23

orientation de l'éprouvette

plan de rupture de l'éprouvette identifié tout d'abord en référence au sens d'application de la contrainte, puis par référence au sens de propagation de la fissure exprimé par rapport aux trois axes de référence X, Y et Z

NOTE

- Z coïncide avec l'effort principal exercé pendant la fabrication du matériau (axe travers court);
- X coïncide avec le sens du fibrage (axe longitudinal);
- Y est perpendiculaire aux axes X et Z.

4 Principe

4.1 L'utilisation d'éprouvettes préfissurées répond à la difficulté de garantir l'absence totale, dans des structures, de défauts assimilables à des fissures introduits soit en cours de fabrication, soit en service. De plus, la présence de tels défauts peut conduire à une susceptibilité à la fissuration par corrosion sous contrainte qui, dans certains matériaux (par exemple le titane), pourrait ne pas être révélée par des essais à charge constante sur éprouvette lisse. Les principes de la mécanique de la rupture en régime élastique linéaire permettent de quantifier la contrainte existante en fond de fissure sur une éprouvette ou une structure préfissurée en termes d'intensité de contrainte en régime de déformation plane.

4.2 L'essai consiste à soumettre une éprouvette dans laquelle on a créé une fissure par fatigue à partir d'une entaille usinée, et par ailleurs soumise à un environnement chimiquement agressif, à une charge constante ou à un déplacement constant des points d'application de la charge. L'objectif est de quantifier les conditions dans lesquelles la fissuration peut être favorisée par le milieu environnant en définissant le seuil d'intensité de contrainte pour la fissuration par corrosion sous contrainte, K_{ISCC} , et la cinétique de propagation des fissures.

4.3 Les données empiriques peuvent servir lors de la conception ou des prévisions de durée de vie, car elles permettent d'assurer soit que les contraintes agissant sur des structures importantes ne suffisent pas à favoriser la fissuration en environnement donné quels que soient les défauts préexistants, soit que l'importance de la vitesse de propagation qui se produirait pendant la durée de vie calculée ou entre des contrôles peut être tolérée sans risque de rupture instable.

4.4 La fissuration due à la corrosion sous contrainte est affectée à la fois par des facteurs mécaniques et par des facteurs électrochimiques. Ces derniers peuvent varier en fonction de la profondeur, de l'ouverture ou de la forme de la fissure, en raison de variations de la chimie et du potentiel d'électrode en fond de fissure, et ils ne peuvent pas être décrits exclusivement au moyen du facteur d'intensité de contrainte intervenant dans la mécanique de la rupture.

4.5 La composante mécanique comporte à la fois des contraintes appliquées et des contraintes résiduelles. Il faut tenir compte de l'influence possible de ces dernières tant dans les essais de laboratoire que dans leur application à des géométries plus complexes. Des gradients de contrainte résiduelle dans une éprouvette peuvent entraîner une vitesse de fissuration non uniforme le long du front de fissure.

5 Éprouvettes

5.1 Généralités

5.1.1 On peut utiliser des éprouvettes de géométries fort différentes, du type de celles qu'on emploie pour les essais de ténacité à rupture. Le type d'éprouvette choisi sera fonction de la forme, de la résistance et de la sensibilité à la fissuration par corrosion sous contrainte du matériau à soumettre à essai ainsi que de l'objectif de l'essai.

5.1.2 Une exigence de base est que les dimensions de l'éprouvette soient suffisantes pour maintenir des conditions de triaxialité des contraintes (régime de déformation plane), qui confinent la déformation plastique au voisinage de la pointe de fissure. L'expérience des essais de ténacité à rupture montre que, pour obtenir un mesurage valable de K_{Ic} , la longueur de la fissure, a , et l'épaisseur, B , ne doivent pas être inférieures à

$$2,5 \left(\frac{K_{Ic}}{R_{p0,2}} \right)^2$$

(standards.iteh.ai)

ISO 7539-6:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c079b068-e050-479e-9d60-c5980a5ca55/iso-7539-6-2011>

et que, si possible, des éprouvettes de dimensions plus importantes où a et B ne sont pas inférieures à

$$4 \left(\frac{K_{Ic}}{R_{p0,2}} \right)^2$$

doivent être utilisées pour garantir un état de confinement de contrainte adéquat.

Du point de vue de la mécanique de la rupture, on ne peut spécifier pour l'heure d'épaisseur minimale permettant d'obtenir une valeur invariante de K_{ISCC} . Un environnement agressif pendant les essais de corrosion sous contrainte peut réduire l'ampleur de la plasticité associée à la rupture et donc les dimensions requises pour l'éprouvette assurant la limitation de la déformation plastique. Toutefois, afin de réduire au minimum le risque de régime mécanique inadéquat, il est recommandé, en ce qui concerne les dimensions des éprouvettes, de retenir des critères équivalents à ceux utilisés lors des essais de ténacité, c'est-à-dire que a et B ne doivent pas être inférieurs à

$$2,5 \left(\frac{K_I}{R_{p0,2}} \right)^2$$

et il convient de préférence qu'il ne soient pas inférieurs à

$$4 \left(\frac{K_I}{R_{p0,2}} \right)^2$$

où K_I est la valeur de l'intensité de contrainte à appliquer pendant l'essai.

Pour tester la validité de la première de ces expressions, il convient de remplacer K_I par la valeur déterminée du facteur d'intensité de contrainte.

5.1.3 Si les éprouvettes doivent servir à déterminer K_{ISCC} , il convient que la taille initiale de l'éprouvette résulte d'une estimation du K_{ISCC} du matériau (il est préférable, dans un premier temps, de surestimer la valeur K_{ISCC} et donc d'utiliser une éprouvette plus importante que celle à laquelle on finirait par aboutir). Si les conditions de service impliquent un matériau d'épaisseur insuffisante pour remplir les critères de validité, il est permis d'utiliser des éprouvettes d'épaisseur similaire dès lors qu'on indique clairement que le facteur d'intensité de contrainte limite obtenu, K_{QSICC} , ne vaut que pour cette application spécifique. Pour déterminer les modalités de propagation des fissures de corrosion sous contrainte en fonction du facteur d'intensité de contrainte, la taille de l'éprouvette doit résulter d'une estimation de l'intensité maximale de contrainte à laquelle on doit mesurer les vitesses de propagation de fissure.

5.1.4 Deux types principaux d'éprouvettes peuvent être utilisés:

- a) les éprouvettes pour essais sous déplacement constant, qui sont chargées à l'aide de boulons incorporés;
- b) les éprouvettes pour essais sous charge constante, qui nécessitent un dispositif extérieur de chargement.

5.1.5 Les éprouvettes soumises à un déplacement constant, autochargées, présentent l'avantage d'être économiques étant donné qu'aucun équipement extérieur de mise en charge n'est requis. Leur forme compacte facilite également une exposition à des environnements de service réel. Elles peuvent servir à déterminer K_{ISCC} soit par l'amorçage de fissures de corrosion sous contrainte à partir de pré-fissures de fatigue, auquel cas on doit utiliser une série d'éprouvettes pour repérer précisément la valeur limite, soit par arrêt de la propagation d'une fissure étant donné que, dans des conditions d'essai à déplacement constant, l'intensité de la contrainte décroît progressivement avec la propagation de la fissure. Une seule éprouvette suffira en principe dans ce cas mais, dans la pratique, il est souvent recommandé d'en utiliser plusieurs (au moins trois), pour tenir compte des inconvénients cités en 5.1.6.

5.1.6 Les inconvénients liés aux éprouvettes à déplacement constant sont les suivants:

- a) les charges imposées ne peuvent être mesurées qu'indirectement par des variations du déplacement;
- b) les produits d'oxydation ou de corrosion peuvent soit favoriser l'écartement des lèvres de la fissure par effet de coin, modifiant ainsi le déplacement imposé et la charge correspondante, soit obstruer l'embouchure de la fissure empêchant ainsi la pénétration de l'agent corrosif, et nuisant à la précision des mesures de longueur de fissure par des méthodes de résistance électrique;
- c) des phénomènes de ramification, d'émoussage du fond de fissure ou de propagation hors du plan de propagation peuvent invalider les résultats;
- d) l'arrêt de la fissure doit être défini par une vitesse de propagation de la fissure inférieure à une valeur arbitraire qu'il peut être difficile de mesurer avec précision;
- e) la relaxation élastique du système de contrainte pendant la propagation de la fissure peut provoquer un déplacement et des efforts supérieurs à ceux prévus;
- f) la relaxation plastique dans l'éprouvette liée à des processus dépendant du temps peut aboutir à des efforts inférieurs à ceux prévus;
- g) il est parfois impossible de placer l'éprouvette dans son environnement d'essai avant application de la contrainte, ce qui peut retarder l'amorçage de la fissuration lors de la poursuite de l'essai.

5.1.7 L'avantage des éprouvettes à charge constante est que les paramètres de contrainte peuvent être quantifiés avec rigueur. Comme la propagation de la fissure entraîne une ouverture croissante de celle-ci, il est moins probable que des couches d'oxyde obstruent la fissure ou exercent un effet de coin. On peut alors effectuer directement les mesures de longueur de fissure en faisant appel à diverses méthodes de suivi en continu. On dispose d'un vaste éventail d'éprouvettes à charge constante adaptée à la forme du matériau

d'essai, aux installations disponibles et aux objectifs de l'essai. Cela signifie que la propagation des fissures peut être étudiée dans des conditions soit de flexion, soit de traction. Les éprouvettes peuvent servir soit à déterminer K_{ISCC} par l'amorçage d'une fissure de corrosion sous contrainte à partir d'une fissure de fatigue préexistante, sur une série d'éprouvettes, soit à mesurer la vitesse de propagation des fissures. Les éprouvettes à charge constante peuvent être mises sous charge pendant l'exposition dans l'environnement d'essai, ce qui évite l'inconvénient d'inutiles périodes d'incubation.

5.1.8 L'inconvénient principal des éprouvettes à charge constante est le poids matériel et financier des systèmes de mise en charge extérieurs requis. Les éprouvettes pour essais en flexion peuvent être soumises à essai dans des systèmes à poutres encastrées relativement simples, mais les éprouvettes soumises à des efforts de traction exigent des machines d'essai de rupture en fluage à charge constante ou des machines semblables. Dans ce cas, on peut réduire la dépense en soumettant à essai des chaînes d'éprouvettes reliées entre elles par des dispositifs de mise sous charge conçus pour prévenir tout déchargement en cas de rupture d'éprouvette. La taille de ces systèmes de mise sous contrainte signifie qu'il est difficile de soumettre à essai des éprouvettes à charge constante dans des conditions réelles, mais qu'on peut le faire dans des milieux prélevés dans des systèmes en service.

5.2 Modèles d'éprouvette

5.2.1 La Figure 1 illustre certains types d'éprouvettes pré-fissurées qui servent aux essais de corrosion sous contrainte.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 7539-6:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c079b068-e050-479e-9d60-c39808a3cd35/iso-7539-6-2011)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c079b068-e050-479e-9d60-c39808a3cd35/iso-7539-6-2011>