NORME INTERNATIONALE

ISO 3213

Troisième édition
2009-09-15

Tubes en polypropylène (PP) — Influence du temps et de la température sur la résistance espérée

Polypropylene (PP) pipes — Effect of time and temperature on the expected strength

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 3213:2009
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b1b15bc8-8117-4255-8e5b-776bc8ebd66d/iso-3213-2009

Numéro de référence
ISO 3213:2009(F)

© ISO 2009

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 3213:2009
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b1b15bc8-8117-4255-8e5b-776bc8ebd66d/iso-3213-2009

DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2009

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 1

4 Équations de base 2

5 Résistance prévue 3
5.1 Limites d'extrapolation 3
5.2 Représentation graphique 3
5.3 Tableaux de valeurs 3

Annexe A (normative) **Détermination de la correspondance des points expérimentaux avec les courbes de référence** 12

Bibliographie 13

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 3213:2009
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b1b15bc8-8117-4255-8e5b-776bc8ebd66d/iso-3213-2009

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.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

L'ISO 3213 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 138, *Tubes, raccords et robinetterie en matières plastiques pour le transport des fluides*, sous-comité SC 5, *Propriétés générales des tubes, raccords et robinetteries en matières plastiques et leurs accessoires — Méthodes d'essais et spécifications de base*.

ISO 3213:2009
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b1b15be8-1b1d-4255-8e5b-776bc84b166d/iso-3213-2009

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 3213:1996), qui a fait l'objet d'une révision technique afin de prendre en considération le développement technique du polypropylène. Un nouveau type de PP-R, à cristallinité modifiée, a été ajouté, il est désigné par PP-RCT, conformément à l'ISO 1043-1[1].

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) attire l'attention sur le fait qu'il est déclaré que la conformité avec les dispositions du présent document peut impliquer l'utilisation d'un brevet concernant le matériau de classe PP-RCT traité à l'Article 1, à l'Article 4, dans le Tableau 5 et à la Figure 4.

L'ISO ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à la portée de ces droits de propriété.

Le détenteur de ce droit de propriété a donné l'assurance à l'ISO qu'il consent à négocier des licences avec des demandeurs du monde entier, à des termes et conditions raisonnables et non discriminatoires. À ce propos, la déclaration du détenteur des droits de propriété (EP1448631) est enregistrée à l'ISO. Des informations peuvent être demandées à:

Borealis Technology Oy
Managing director
P.O. Box 330
FI-06101 Porvoo
Tél. +3589394900

L'attention est d'autre part attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété autres que ceux qui ont été mentionnés ci-dessus. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de l'identification de ces droits de propriété en tout ou partie.

 © ISO 2009 – Tous droits réservés

Tubes en polypropylène (PP) — Influence du temps et de la température sur la résistance espérée

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les valeurs minimales de résistance espérée, sous la forme de courbes de référence, en fonction du temps et de la température, en vue de leur utilisation dans les calculs concernant des tubes à base des matières suivantes:

— homopolymère de polypropylène (PP-H);

— copolymère bloc du polypropylène[1)] (PP-B);

— copolymère statistique du polypropylène (PP-R);

— copolymère statistique du polypropylène[2)] à cristallinité modifiée (PP-RCT).

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

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 (y compris les éventuels amendements) s'applique.

ISO 3213:2009
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b1b15bc8-8117-4255-8e5b-776bc8ebd66d/iso-3213-2009

ISO 1167-1, *Tubes, raccords et assemblages en matières thermoplastiques pour le transport des fluides — Détermination de la résistance à la pression interne — Partie 1: Méthode générale*

ISO 1167-2, *Tubes, raccords et assemblages en matières thermoplastiques pour le transport des fluides — Détermination de la résistance à la pression interne — Partie 2: Préparation des éprouvettes tubulaires*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1
courbe de référence
représentation de la résistance hydrostatique minimale à long terme à espérer pour un polymère particulier

NOTE 1 Les courbes de référence ne sont pas à considérer comme caractéristiques d'un type particulier ou d'une matière provenant d'un fournisseur spécifique.

NOTE 2 Les courbes de référence sont décrites par une équation mathématique interpolable et extrapolable sans ambiguïté à différentes températures.

NOTE 3 Les courbes de référence des PP-H, PP-B, PP-R et PP-RCT ont été acceptées par un groupe d'experts après l'examen des données expérimentales, et par les comités techniques ISO concernés.

---

1) Aussi appelé copolymère à phase hétérogène.

2) Il est possible de distinguer ce matériau par un essai DSC ou par une autre méthode appropriée pour indiquer un deuxième pic de fusion.

© ISO 2009 – Tous droits réservés

4 Équations de base

Les courbes de référence correspondant aux températures de 20 °C à 95 °C sont décrites par les Équations (1) et (2):

$$\lg t = A_1 + \frac{B_1}{T} \lg \sigma + \frac{C_1}{T} + D_1 \lg \sigma \quad (1)$$

$$\lg t = A_2 + \frac{C_2}{T} + D_2 \lg \sigma \quad (2)$$

où

t est le temps, en heures;

T est la température, en kelvins;

σ est la contrainte, en mégapascals.

Pour le PP-H:

$A_1 = -46{,}364$ $A_2 = -18{,}387$

$B_1 = -9\ 601{,}1$

$C_1 = 20\ 381{,}5$ $C_2 = 8\ 918{,}5$

$D_1 = 15{,}24$ $D_2 = -4{,}1$

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 3213:2009
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b1b15bc8-8117-4255-8e5b-776bc8ebd66d/iso-3213-2009

Pour le PP-B:

$A_1 = -56{,}086$ $A_2 = -13{,}699$

$B_1 = -10\ 157{,}8$

$C_1 = 23\ 971{,}7$ $C_2 = 6\ 970{,}3$

$D_1 = 13{,}32$ $D_2 = -3{,}82$

Pour le PP-R:

$A_1 = -55{,}725$ $A_2 = -19{,}98$

$B_1 = -9\ 484{,}1$

$C_1 = 25\ 502{,}2$ $C_2 = 9\ 507$

$D_1 = 6{,}39$ $D_2 = -4{,}11$

Pour le PP-RCT:

$A_1 = -119{,}546$

$B_1 = -23\ 738{,}797$

$C_1 = 52\ 176{,}696$

$D_1 = 31{,}279$

© ISO 2009 – Tous droits réservés

Les valeurs correspondant à 110 °C ont été déterminées séparément à l'aide d'essais à l'eau dans l'air. Elles n'ont donc pas été déduites des Équations (1) et (2).

NOTE La courbe à 110 °C a été ajoutée aux Figures 1, 2, 3 et 4 pour information.

5 Résistance prévue

5.1 Limites d'extrapolation

Les limites d'extrapolation (point final des courbes de référence) sont fondées sur la tenue à 110 °C, déterminée expérimentalement, et sur l'équation d'Arrhénius, pour l'influence de la température, avec une énergie d'activation de 110 kJ/mole (≈ 26 kcal/mole). Cela donne les valeurs du facteur d'extrapolation K_x données dans le Tableau 1 (c'est-à-dire la tenue espérée à une température donnée divisée par la tenue à 110 °C).

Tableau 1 — Limites d'extrapolation

T °C	K_x
$100 \geqslant T > 95$	2,5
$95 \geqslant T > 90$	4
$90 \geqslant T > 85$	6
$85 \geqslant T > 80$	12
$80 \geqslant T > 75$	18
$75 \geqslant T > 70$	30
$T \leqslant 70$	50

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 3213:2009
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b1b15bc8-8117-4255-8e5b-776778a5bd66/iso-3213-2009

Dans le cas d'une tenue d'un an à 110 °C, ces valeurs indiquent, en nombre d'années, l'espérance de tenue des tubes à chacune des températures données.

Un facteur d'extrapolation K_x de 100 est admis pour les températures inférieures ou égales à 50 °C.

5.2 Représentation graphique

Les Figures 1, 2, 3 et 4 représentent les courbes de référence correspondant aux valeurs des paramètres donnés dans l'Article 4 et devant être utilisées pour démontrer la conformité à cette spécification, comme décrit dans l'Annexe A.

Les pointillés représentent l'extrapolation des courbes de référence applicable lorsque des tenues plus longues sont obtenues à 110 °C, l'extrapolation étant permise jusqu'aux limites données par les facteurs d'extrapolation du Tableau 1.

5.3 Tableaux de valeurs

Les valeurs calculées de la résistance devant être utilisées aux différentes températures et durées sont indiquées dans les Tableaux 2, 3, 4 et 5 et ne tiennent compte d'aucun facteur de conception.

NOTE Les tenues à 80 °C, 90 °C et 95 °C sans parenthèses de la colonne «durée» des Tableaux 2, 3, 4 et 5 sont fondées sur une tenue d'un an à 110 °C. La preuve d'une tenue plus longue à 110 °C permet de prolonger les durées aux températures inférieures. Ces valeurs sont entre parenthèses dans les Tableaux 2, 3, 4 et 5.

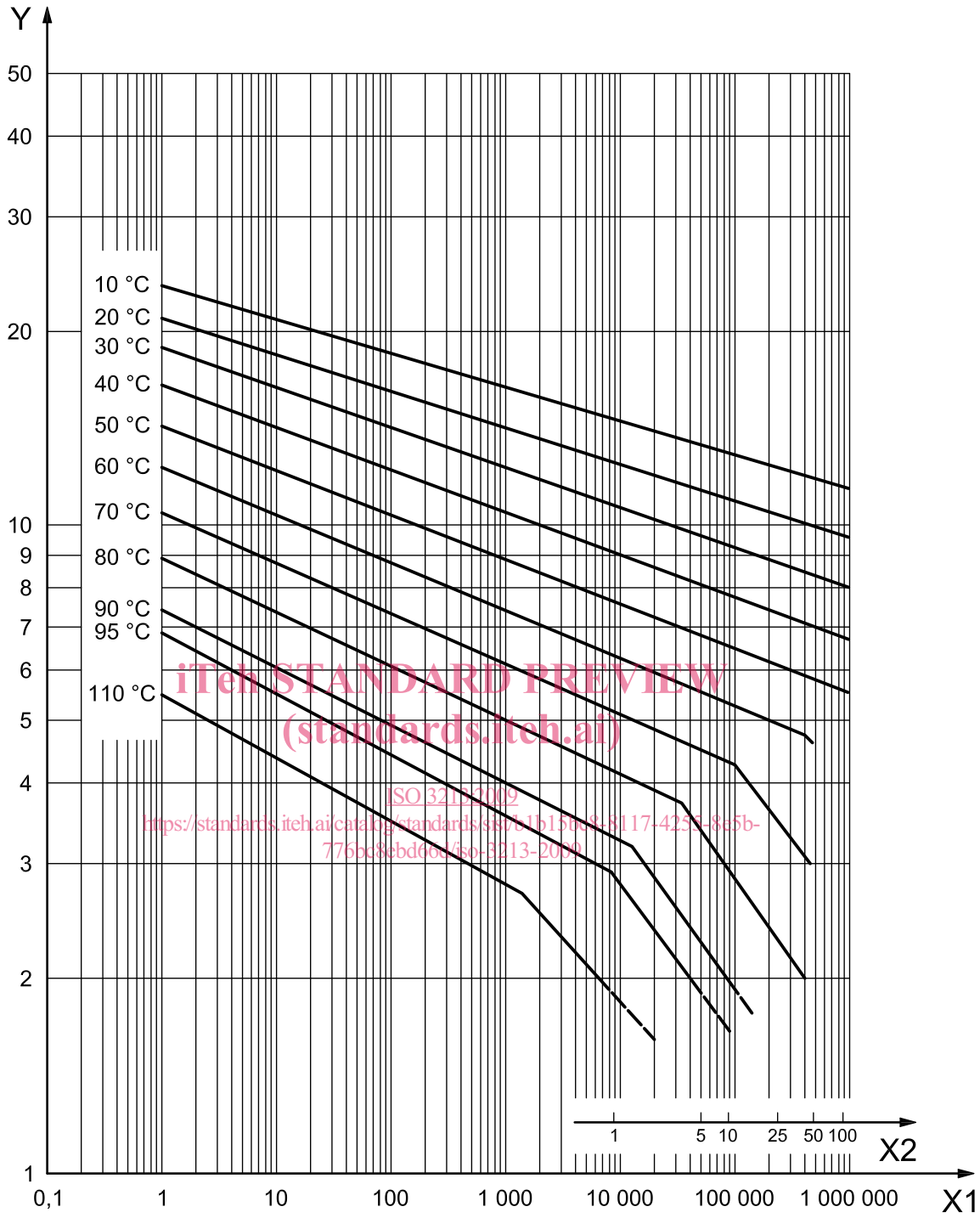
© ISO 2009 – Tous droits réservés

Tableau 2 — Valeurs de la résistance espérée aux différentes températures et durées dans le cas de l'homopolymère de PP (PP-H)

Température °C	Durée ans	Résistance espérée MPa
20	1 5 10 25 50 100	12,5 11,4 11,0 10,4 10,0 9,6
30	1 5 10 25 50 100	10,7 9,7 9,3 8,8 8,4 8,1
40	1 5 10 25 50 100	9,1 8,2 7,8 7,4 7,0 6,7
50	1 5 10 25 50 100	7,6 6,8 6,5 6,1 5,8 5,5
60	1 5 10 25 50	6,3 5,6 5,3 5,0 4,7
70	1 5 10 25 50	5,1 4,5 4,3 3,5 3,0
80	1 5 10 18 (25)	4,1 3,5 2,9 2,5 (2,3)
90	1 4 6 (10) (15)	3,3 2,5 2,2 (2,0) (1,8)
95	1 4 (6) (10)	2,9 2,1 (1,8) (1,6)

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 3213:2009
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b1b15bc8-8117-4255-8e5b-776bc8ebd16d/iso-3213-2009

© ISO 2009 – Tous droits réservés



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 3213:2009
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b1b15bc8-8117-4255-8e5b-776bc8ebd66d/iso-3213-2009

Légende

X1 temps, t_1, jusqu'à la rupture, en heures

X2 temps, t_2, jusqu'à la rupture, en années

Y contrainte, σ, en mégapascals

Figure 1 — Résistance espérée pour les tubes en PP-H

© ISO 2009 – Tous droits réservés