NORME INTERNATIONALE

ISO 9327-2

Première édition
1999-06-15

Pièces forgées et barres laminées ou forgées en acier pour appareils à pression — Conditions techniques de livraison —

Partie 2: Aciers non alliés et alliés (Mo, Cr et CrMo) avec caractéristiques spécifiées à température élevée

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 9327-2:1999
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a25a2d2c-9aff-4f69-a838-fb6382e63226/iso-9327-2-1999

Steel forgings and rolled or forged bars for pressure purposes — Technical delivery conditions —

Part 2: Non-alloy and alloy (Mo, Cr and CrMo) steels with specified elevated temperature properties

Numéro de référence
ISO 9327-2:1999(F)

Sommaire

Page

1 Domaine d'application 1

2 Références normatives 1

3 Termes et définitions 2

4 Commande et désignation 2

5 Exigences 2

6 Contrôles, essais et conformité des produits 2

7 Marquage 2

Bibliographie 10

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9327-2:1999
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e25a2d2c-9af0-4f69-a838-fb6382c63226/iso-9327-2-1999

© ISO 1999

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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse
Internet iso@iso.ch

Imprimé 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 3.

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.

La Norme internationale ISO 9327-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*, sous-comité SC 10, *Aciers pour service sous pression*.

Cette première édition, conjointement avec les autres parties de l'ISO 9327, remplace l'ISO 2604-1:1975.

L'ISO 9327 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Pièces forgées en acier et barres laminées ou forgées pour appareils à pression — Conditions techniques de livraison*:

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

— *Partie 1: Exigences générales*

— *Partie 2: Aciers non alliés et alliés (Mo, Cr, CrMo) avec caractéristiques spécifiées à température élevée*

ISO 9327-2:1999
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e25a2d2c-9af0-4f69-a838-fb6382c63226/iso-9327-2-1999

— *Partie 3: Aciers alliés au nickel avec caractéristiques spécifiées à basse température*

— *Partie 4: Aciers soudables à grain fin à limite d'élasticité élevée*

— *Partie 5: Aciers inoxydables*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9327-2:1999
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e25a2d2c-9af0-4f69-a838-fb6382c63226/iso-9327-2-1999

Pièces forgées et barres laminées ou forgées en acier pour appareils à pression — Conditions techniques de livraison —

Partie 2:
Aciers non alliés et alliés (Mo, Cr et CrMo) avec caractéristiques spécifiées à température élevée

1 Domaine d'application

1.1 La présente partie de l'ISO 9327 traite des pièces forgées et des barres forgées ou laminées dont l'épaisseur est inférieure ou égale à 250 mm (et une partie jusqu'à 500 mm) fabriquées dans les aciers figurant dans le Tableau 1 et devant être livrées conformément aux spécifications données dans l'ISO 9327-1.

1.2 La présente partie de l'ISO 9327 couvre les points suivants:

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 9327-2:1999
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e25a2d2c-9af0-4f69-a838-fb6382c63226/iso-9327-2-1999

a) dans le Tableau 1, les limites relatives:

— à la composition chimique, selon l'analyse de coulée;

— aux caractéristiques de traction à température ambiante;

— aux caractéristiques de flexion par choc;

— aux indications concernant l'état de traitement thermique habituel à la livraison;

b) dans le Tableau 2, les écarts admissibles de l'analyse sur produit par rapport aux valeurs limites spécifiées pour l'analyse de coulée;

c) dans le Tableau 3, les valeurs minimales pour la limite conventionnelle d'élasticité à température élevée (voir C.4 de l'ISO 9327-1:1999);

d) dans le Tableau 4, les évaluations des contraintes moyennes conduisant à la rupture par fluage;

e) dans le Tableau 5, les évaluations des contraintes moyennes conduisant à une déformation plastique de 1 % par fluage.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 9327. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de l'ISO 9327 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiquées ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 148:1983, *Acier — Essai de résilience Charpy (entaille en V).*

ISO 4948-1:1982, *Aciers — Classification — Partie 1: Classification en aciers alliés et en aciers non alliés basée sur la composition chimique*.

ISO/TR 4949:1989, *Désignations des aciers fondées sur des lettres symboles.*

ISO 9327-1, *Pièces forgées en acier pour service sous pression — Conditions techniques de livraison — Partie 1: Exigences générales*.

ISO/TR 15461:1997, *Pièces forgées en acier — Fréquence des essais, conditions d'échantillonnages et méthodes d'essais pour les essais mécaniques*.

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 9327, les termes et définitions donnés dans l'ISO 9327-1 s'appliquent.

4 Commande et désignation

Voir l'ISO 9327-1.

5 Exigences

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Voir l'ISO 9327-1 et les Tableaux 1 à 5.

ISO 9327-2:1999
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e25a2d2c-9af0-4f69-a838-fb6382c63226/iso-9327-2-1999

6 Contrôles, essais et conformité des produits

Voir l'ISO 9327-1.

7 Marquage

Voir l'ISO 9327-1.

Tableau 1 — Composition chimique (analyse de coulée), caractéristiques mécaniques à température ambiante et états de traitement thermique

Ligne N°	Nuance d'acier		Composition chimique, fraction massique en % [b]									Caractéristiques mécaniques à température ambiante [c]								Conditions habituelles de traitement thermique de référence				
	«nouvelle»	«ancienne»	C	Si	Mn	P max.	S max.	Al_{total}	Cr	Mo	Autres	Épaisseur de la section caractéristique [d]	R_e min.	R_m	A min. DIR:		KV [e] min. DIR:			Symbole [f]	Température d'austénisation ou de mise en solution	Refroidissement [g]	Revenu	Refroidissement [g]
	Désignation selon [a]																							
	ISO/TR 4949	ISO 2604-1										t_R mm	N/mm²	N/mm²	x %	y %	x-y J	y-x J	à °C		°C		°C	
1	PH 26	F 9	≤ 0,20	≤ 0,35	0,50 à 1,40	0,035	0,030	≥ 0,020	≤ 0,30	≤ 0,08	Cu ≤ 0,30 [h] Ni ≤ 0,30	≤ 16	265	410 à 530	26	24	40	27	0	N ou Q + T	890 à 950	a	—	—
												16 < t_R ≤ 40	255		26	24								
												40 < t_R ≤ 60	245		25	23					880 à 930	o, w	580 à 650	a, f
												60 < t_R ≤ 100	215		24	22								
												100 < t_R ≤ 150	200	390 à 520	24	22								
												150 < t_R ≤ 250	200		23	21								
2	PH 29	F 13	≤ 0,20 [i]	≤ 0,40	0,90 à 1,50	0,035	0,030	≥ 0,020	≤ 0,30	≤ 0,08	Cu ≤ 0,30 [h] Ni ≤ 0,30	≤ 16	290	460 à 580	24	22	40	27	0	N ou Q + T	890 à 950	a	—	—
												16 < t_R ≤ 40	285		24	22								
												40 < t_R ≤ 60	280		24	22					880 à 920	o, w	580 à 650	a, f
												60 < t_R ≤ 100	255		23	21								
												100 < t_R ≤ 150	230	440 à 570	23	21								
												150 < t_R ≤ 250	220		22	20								
3	PH 31	F 18	≤ 0,20 [i]	0,10 à 0,50	0,90 à 1,60	0,035	0,030	≥ 0,020	≤ 0,30	≤ 0,08	Cu ≤ 0,30 [h] Ni ≤ 0,30	≤ 16	315	490 à 610	23	21	40	27	0	N ou Q + T	890 à 950	a	—	—
												16 < t_R ≤ 40	310		23	21								
												40 < t_R ≤ 60	305		23	21					880 à 920	o, w	580 à 650	a, f
												60 < t_R ≤ 100	280		22	20								
												100 < t_R ≤ 150	255	470 à 600	22	20								
												150 < t_R ≤ 250	245	460 à 590	21	19								
4	16Mo3	F 26	0,12 à 0,20	≤ 0,35	0,40 à 0,90	0,035	0,030	j	≤ 0,30	0,25 à 0,35	Cu ≤ 0,30	≤ 40	270	450 à 600	26	24	40	27	20	N	890 à 950	a	—	—
												40 < t_R ≤ 60	260		25	23								
												60 < t_R ≤ 100	240	430 à 580	24	22				ou N + T	890 à 950	a	600 à 650	a, f
												100 < t_R ≤ 250	220	420 à 570	21	19				ou Q + T	880 à 920	o, w	600 à 650	a, f
5	20MnMoNi5	—	0,17 à 0,23	≤ 0,40	1,15 à 1,50	0,035	0,030	j	≤0,25	0,45 à 0,60	Ni 0,40 à 1,00 V ≤ 0,03	≤ 150	420	580 à 730	18	16	50	35	20	N + T ou Q + T	850 à 925	a, w	620 à 675	a, f
												150 < t_R ≤ 300	390	550 à 700	18	16								
												300 < t_R ≤ 500	360		18	16								
6	14CrMo4-5	F 32	0,08 à 0,18	≤ 0,35	0,40 à 1,00	0,035	0,030	j	0,70 à 1,15	0,40 à 0,60	Cu ≤ 0,30	≤ 40	300	450 à 600	22	20	40	27	20	N + T ou Q + T	890 à 950	a, o, w	600 à 650	a, f
												40 < t_R ≤ 60	300		21	19								
												60 < t_R ≤ 100	275	440 à 590	20	18								
												100 < t_R ≤ 250	255	430 à 580	20	18								
7	13CrMo9-10	F 34	0,08 à 0,15 [k]	≤ 0,50	0,40 à 0,70	0,035	0,030	j	2,00 à 2,50	0,90 à 1,10	Cu ≤ 0,30	≤ 60	265	480 à 620	20	18	40	27	20	N + T ou Q + T	920 à 980	a, o, w	680 à 750	a, f
												60 < t_R ≤ 100	260	470 à 620	20	18								
												100 < t_R ≤ 150	250	460 à 610	20	18								
												150 < t_R ≤ 300	240	450 à 600	20	18								

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai) ISO 9327-2:1999 https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/23a2026-9a0-4b9-a838-fb382c63226/iso-9327-2-1999

Tableau 1 *(fin)*

Ligne N°	Nuance d'acier		Composition chimique, fraction massique en % [b]									Caractéristiques mécaniques à température ambiante [c]								Conditions habituelles de traitement thermique de référence				
	«nouvelle»	«ancienne»	C	Si	Mn	P max.	S max.	Al_{total}	Cr	Mo	Autres	Épaisseur de la section caractéristique [d]	R_e min.	R_m	A min. DIR:		KV [e] min. DIR:			Symbole [f]	Température d'austénisation ou de mise en solution	Refroidissement [g]	Revenu	Refroidissement [g]
	Désignation selon [a]																							
	ISO/TR 4949	ISO 2604-1										t_R mm	N/mm²	N/mm²	x %	y %	x-y J	y-x J	à °C		°C		°C	
8	X12CrMo5-1	F 37	0,08 à 0,15	≤ 0,50	0,30 à 0,60	0,035	0,035	j	4,00 à 6,00	4,00 à 6,00		≤ 150	175	430 à 580	20	18	—	—	—	A	850 à 880	f	—	—
9	X20CrMoV12-1	F 40	0,17	≤ 0,40	0,30	0,035	0,035	≤ 0,025	10,00	10,00	Ni 0,30 à 1,00	≤ 100	500	700 à 850	16	14	39	27	20	N+T ou	1 020 à 1 070	a	730 à 780	
			à		à				à	à	V 0,20 à	100 < t_R ≤ 200	500	700 à 850	16	14	31	27	20	Q+T	1 020 à 1 070	o, w	730 à 780	
			0,23		1,00				12,50	12,50	0,35	200 < t_R ≤ 300	500	700 à 850	14	14	27	24	20					

a Dans la présente partie de l'ISO 9327, toutes les données relatives aux désignations doivent être considérées comme provisoires (voir la note 6 de l'ISO 9327-1:1999). Conformément à l'ISO 4948, les aciers des lignes 1 à 3 sont des aciers de qualité non alliés, ceux des lignes 4 à 9, des aciers spéciaux alliés.

b Voir 5.2.1.1 de l'ISO 9327-1:1999.

c R_e = limite d'élasticité; en présence d'un phénomène d'écoulement, c'est la limite d'élasticité au seuil supérieur d'écoulement, R_{eH}, dont il faut tenir compte, sinon, la limite conventionnelle d'élasticité à 0,2 % prévaut; R_m = résistance à la traction; A = allongement pour cent après rupture sur longueur calibrée $L_0 = 5{,}65\sqrt{S_0}$; KV = énergie de rupture par flexion par choc sur éprouvettes de Charpy à entaille en V; DIR:x, DIR:x-y, DIR:y, DIR:y-x correspondent à l'orientation de l'éprouvette en fonction de la direction principale du fibrage. Pour plus de précisions, voir l'ISO/TR 15461:1997, Tableau 5 et Figures 9 et 10.

d Les limites d'épaisseurs données dans cette colonne s'appliquent à l'épaisseur d'une pièce forgée au moment du traitement thermique, équivalant à l'épaisseur d'une section caractéristique, celle-ci étant caractérisée par une section transversale rectangulaire, un rapport largeur/épaisseur ≥ 2 et un rapport longueur/épaisseur ≥ 4. Pour les pièces forgées ayant d'autres formes, l'épaisseur équivalente doit être déterminée conformément à l'annexe A de l'ISO 9327-1:1999, ou faire l'objet d'un accord au moment de l'appel d'offres et de la commande.

NOTE À la conception, il convient de noter que, en raison des tolérances d'usinage, l'épaisseur de la section caractéristique à l'état traité thermiquement est supérieure à l'épaisseur du produit fini.

e Moyenne de trois essais. L'une des valeurs individuelles peut être inférieure à la moyenne minimale spécifiée à condition de ne pas être inférieure à 70 % de cette valeur. Les valeurs s'appliquent aux éprouvettes de Charpy à entaille en V normalisées 10 mm × 10 mm destinées aux essais de flexion par choc (voir ISO 148).

f N = normalisé (austénisation suivie d'un refroidissement à l'air), T = revenu, Q = trempé, A = recuit (austénisation suivie d'un refroidissement au four).

g a = air, o = huile, w = eau, f = four.

h La somme des teneurs en Cr+Cu+Mo+Ni ne doit pas excéder 0,70 %.

i Lorsque l'option C.5 (voir l'ISO 9327-1:1999), application obligatoire des valeurs minimales de limite conventionnelle d'élasticité à température élevée est prescrite, la teneur en carbone de l'acier PH 29 doit être comprise entre 0,14 % et 0,20 % et celle de l'acier PH 31, entre 0,15 % et 0,20 %.

j Bien que la teneur en aluminium ne soit pas spécifiée, elle doit figurer dans le document.

k Pour des produits dont l'épaisseur est < 60 mm, la limite inférieure peut, par accord être abaissée à 0,06 % C; pour des produits dont l'épaisseur est > 150 mm, la limite supérieure peut, par accord, être relevée à 0,17 % C.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)
ISO 9327-2:1999
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/22ea0ac-aa14-4ba7-a83e-b6382c6325/iso-9327-2-1999

© ISO

Tableau 2 — Écarts admissibles de l'analyse sur produit par rapport aux valeurs limites spécifiées données dans le Tableau 1 pour l'analyse de coulée

Élément	**Valeurs limites spécifiées pour l'analyse de coulée,** fraction massique en %	**Tolérance admissible** [a]**,** fraction massique en %
C	⩽ 0,23	± 0,03
Si	⩽ 0,50	± 0,05
Mn	⩽ 1,60	± 0,10
P	⩽ 0,035	+ 0,005
S	⩽ 0,030	+ 0,005
Al	⩾ 0,025	± 0,005
Cr	< 10,00	± 0,10
	⩾ 10,00 ⩽ 12,50	± 0,15
Cu	⩽ 0,30	+ 0,05
Ni	⩽ 1,00	± 0,03
Mo	⩽ 0,60	± 0,03
	⩾ 0,60 ⩽ 1,20	± 0,05
V	⩽ 0,35	± 0,03

[a] Les écarts, autres que ceux se produisant lorsque seuls les maxima sont spécifiés, peuvent, pour une même coulée, se produire au-dessus ou au-dessous des limites spécifiées de la fourchette, mais en aucun cas dans les deux sens, pour le même élément lorsqu'on procède à plusieurs analyses sur des produits-échantillons différents. Lorsque seuls les maxima sont spécifiés, les écarts ne peuvent être que positifs. Ces valeurs ne sont applicables qu'aux seuls produits prélevés conformément à l'option C.5 de l'ISO 9327-1:1999.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 9327-2:1999
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d2b5ad2c-9af0-4f69-a838-fb6382c63226/iso-9327-2-1999