NORME INTERNATIONALE

ISO 4382-1

Deuxième édition
1991-11-01

Paliers lisses — Alliages de cuivre —

Partie 1:
Alliages de cuivre moulés pour paliers lisses à paroi épaisse, massifs et multicouches

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Plain bearings — Copper alloys —

ISO 4382-1:1991
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/24bc40b7-3c41-41d0-a79a-b1a1a55c6b9/iso-4382-1-1991

Part 1: Cast copper alloys for solid and multilayer thick-walled plain bearings

Numéro de référence
ISO 4382-1:1991(F)

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 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.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

La Norme internationale ISO 4382-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 123, *Paliers lisses*, sous-comité SC 2, *Matériaux et lubrifiants, leurs propriétés, caractéristiques, méthodes d'essais et conditions d'essais*.

ISO 4382-1:1991
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/24d40057-3c4d-41d0-a79a-1afbbb55c6b9/iso-4382-1-1991

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 4382-1:1982), dont elle constitue une révision technique.

L'ISO 4382 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Paliers lisses — Alliages de cuivre*:

— *Partie 1: Alliages de cuivre moulés pour paliers lisses à paroi épaisse, massifs et multicouches*

— *Partie 2: Alliages de cuivre corroyés pour paliers lisses massifs*

Les annexes A et B de la présente partie de l'ISO 4382 sont données uniquement à titre d'information.

© ISO 1991
Droits de reproduction réservés. 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
Imprimé en Suisse

Paliers lisses — Alliages de cuivre —

Partie 1:
Alliages de cuivre moulés pour paliers lisses à paroi épaisse, massifs et multicouches

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 4382 prescrit les caractéristiques des alliages de cuivre moulés utilisés pour la fabrication des paliers lisses à paroi épaisse, massifs et multicouches. Elle donne une sélection limitée des alliages couramment disponibles pour usages généraux.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 4382-1:1991
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/34be40b7-3c4d-41d0-a79a-1afbbb55c6b9/iso-4382-1-1991

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 4382. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente partie de l'ISO 4382 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 4383:1991, *Paliers lisses — Matériaux multicouches pour paliers lisses minces.*

ISO 4384-1:1982, *Paliers lisses — Essai de dureté des matériaux antifriction — Partie 1: Matériaux multicouches.*

ISO 4384-2:1982, *Paliers lisses — Essai de dureté des matériaux antifriction — Partie 2: Matériaux massifs.*

ISO 6892:1984, *Matériaux métalliques — Essai de traction.*

3 Caractéristiques

Si les exigences de l'acheteur nécessitent de fixer des limites pour un élément non spécifié ou des limites différentes de celles qui sont déjà spécifiées, ces valeurs doivent faire l'objet d'un accord entre le fournisseur et l'acheteur.

3.1 Composition chimique

La composition chimique doit être dans les limites prescrites dans les tableaux 1 et 2, où les valeurs uniques sont des valeurs maximales.

3.2 Analyse

Les méthodes d'analyse des éléments d'alliage et des éléments d'addition autorisés ou des impuretés doivent, soit être telles que spécifiées dans les Normes internationales correspondantes, soit faire l'objet d'un accord entre le fournisseur, l'acheteur et un arbitre agréé par les deux parties.

4 Propriétés des matériaux

4.1 Généralités

Les valeurs de résistance minimale à la traction et d'allongement indiquées dans les tableaux 1 et 2 sont incluses en tant que valeurs pouvant aider le constructeur. La dureté Brinell est une vérification obligatoire du contrôle de qualité. L'utilité des essais de résistance à la traction et d'allongement doit être mentionnée par le client au moment de la commande.

La dureté Brinell est généralement vérifiée sur les paliers finis.

Tableau 1 — Alliages cuivre-plomb-étain et cuivre-aluminium moulés pour paliers lisses à paroi épaisse, massifs et multicouches

Éléments chimiques et propriétés	Composition chimique, % (m/m)				
	CuPb9Sn5	CuPb10Sn10 [1]	CuPb15Sn8	CuPb20Sn5	CuAl10Fe5Ni5
Cu	Reste	Reste	Reste	Reste	Reste
Sn	4 à 6	9 à 11	7 à 9	4 à 6	0,2
Pb	8 à 10	8 à 11	13 à 17	18 à 23	0,1
Zn	2	2	2	2	0,5
Fe	0,25	0,25	0,25	0,25	3,5 à 5,5
Ni	2	2	2	2,5	3,5 à 6,5
Sb	0,5	0,5	0,5	0,75	—
P	0,1 [2]	0,05 [2]	0,1 [2]	0,1 [2]	—
Al	0,01	0,01	0,01	0,01	8 à 11
Mn	0,2	0,2	0,2	0,2	3
Si	0,01	0,01	0,01	0,01	0,1
S	0,1	0,1	0,1	0,1	—
Cu + Fe + Ni + Al + Mn	—	—	—	—	> 99,2
Propriétés du matériau déterminées sur barre échantillon					
Dureté Brinell [3] HB 2,5/62,5/10, min.					
GS — Sable	55	65	60	45	140
GM — Moule permanent	60	65	60	50	140
GZ — Centrifugation	60	70	65	50	140
GC — Continue	60	70	65	50	140
Résistance à la traction, R_m N/mm², min.					
GS — Sable	160	180	170	150	600
GM — Moule permanent	200	220	200	170	600
GZ — Centrifugation	220	220	220	180	680
GC — Continue	230	220	220	180	680
Allongement pour cent après rupture, A %, min.					
GS — Sable	7	7	5	5	10
GM — Moule permanent	5	3	3	5	12
GZ — Centrifugation	6	6	8	7	12
GC — Continue	9	6	8	7	12

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 4382-1:1991
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/34be40b7-3c4d-41d0-a79a-1a8bb55c6b9/iso-4382-1-1991

Éléments chimiques et propriétés	Composition chimique, % (m/m)				
	CuPb9Sn5	CuPb10Sn10 [1]	CuPb15Sn8	CuPb20Sn5	CuAl10Fe5Ni5
Propriétés du matériau déterminées sur barre échantillon					
Limite conventionnelle d'élasticité à 0,2 %, $R_{p0,2}$ N/mm², min.					
GS — Sable	60	80	80	60	250
GM — Moule permanent	80	140	100	80	250
GZ — Centrifugation	80	110	100	80	280
GC — Continue	130	110	100	80	280
Module d'élasticité, E kN/mm² ≈	85	90	85	75	120
Coefficient de dilatation thermique linéique, α_l 10^{-6}/K ≈	18	18	18	19	16
Conductivité thermique, λ, à 15 °C W/(m·K) ≈	71	47	47	59	60
Masse volumique, ϱ kg/dm³ ≈	9	9	9,1	9,3	7,6

1) La composition chimique de cet alliage diffère de celle des paliers lisses minces multicouches (voir ISO 4383).

2) En coulée continue la teneur en phosphore peut, par accord, être portée à un maximum de 1,5 %.

3) Pour l'essai de dureté, voir ISO 4384-2.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 4382-1:1991
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/34be40b7-3c4d-41d0-a79a-1afbbb55c6b9/iso-4382-1-1991

Tableau 2 — Alliages moulés cuivre-étain-zinc pour paliers lisses massifs

Éléments chimiques et propriétés	Composition chimique, % (*m*/*m*)				
	CuSn8Pb2	CuSn10P	CuSn12Pb2	CuPb5Sn5Zn5	CuSn7Pb7Zn3
Cu	Reste	Reste	Reste	Reste	Reste
Sn	6 à 9	10 à 11,5	11 à 13[1]	4 à 6	6 à 8
Pb	0,5 à 4	0,25	1 à 2,5	4 à 6	5 à 8
Zn	3	0,05	2	4 à 6	2 à 5
Fe	0,2	0,1	0,2	0,3	0,2
Ni	2,5	0,1	2	2,5	2
Sb	0,25	0,05	0,2	0,25	0,35
P	0,05[2]	0,5 à 1	0,05 à 0,4[2], [3]	0,05[2]	0,1[2]
Al	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Mn	—	0,5	0,2	—	—
Si	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01
S	0,1	0,05	0,05	0,1	0,1
Propriétés du matériau déterminées sur barre échantillon					
Dureté Brinell [4] HB 2,5/62,5/10, min.					
GS — Sable	60	70	80	60	65
GM — Moule permanent	85	95	—	60	65
GZ — Centrifugation	85	95	90	65	70
GC — Continue	85	95	90	65	70
Résistance à la traction, R_m N/mm², min.					
GS — Sable	250	220	240	200	210
GM — Moule permanent	220	310	—	200	210
GZ — Centrifugation	230	330	280	250	260
GC — Continue	270	360	280	250	260
Allongement pour cent après rupture, *A* %, min.					
GS — Sable	3	3	7	13	12
GM — Moule permanent	2	2	—	13	12
GZ — Centrifugation	4	4	5	13	12
GC — Continue	5	6	7	13	12

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 4382-1:1991
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/34be40b7-3c4d-41d0-a79a-1afbbb55c6b9/iso-4382-1-1991

Éléments chimiques et propriétés	Composition chimique, % (m/m)				
	CuSn8Pb2	CuSn10P	CuSn12Pb2	CuPb5Sn5Zn5	CuSn7Pb7Zn3
Propriétés du matériau déterminées sur barre échantillon					
Limite conventionnelle d'élasticité à 0,2 %, $R_{p0,2}$ N/mm², min.					
GS — Sable	130	130	130	90	100
GM — Moule permanent	130	170	—	90	100
GZ — Centrifugation	130	170	150	100	120
GC — Continue	130	170	150	100	120
Module d'élasticité, E kN/mm² ≈	75	95	95	90	85
Coefficient de dilatation thermique linéique, α_l 10^{-6} /K ≈	18	18	18	18	18
Conductivité thermique, λ, à 15 °C W/(m·K) ≈	47	50	54	71	59
Masse volumique, ϱ kg/dm³ ≈	8,8	8,8	8,7	8,7	8,8

1) En coulée par centrifugation et en coulée continue, une teneur en étain comprise entre 10,5 % et 13 % est admissible.

2) En coulée continue, la teneur en phosphore peut, par accord, être portée à un maximum de 1,5 %.

3) La teneur en phosphore doit être fixée par accord.

4) Pour l'essai de dureté, voir ISO 4384-2.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 4382-1:1991
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/34be40b7-3c4d-41d0-a79a-1afbbb55c6b9/iso-4382-1-1991

4.2 Méthodes d'essai

4.2.1 Essai de dureté

L'essai de dureté doit être réalisé conformément aux spécifications de l'ISO 4384-1 et de l'ISO 4384-2. Si la dimension des échantillons ne le permet pas, la méthode d'essai peut faire l'objet d'un accord entre le fournisseur et l'acheteur. Les valeurs minimales acceptables doivent alors être agréées.

4.2.2 Essai de traction

L'essai de traction doit être réalisé conformément aux spécifications de l'ISO 6892. Si la dimension des échantillons ne permet pas la préparation d'éprouvettes normalisées, les méthodes d'essai et les valeurs obligatoires doivent faire l'objet d'un accord entre le fournisseur et l'acheteur.

Pour les pièces moulées en sable ou en moule permanent, les échantillons sont moulés séparément. Pour les pièces moulées en continu, les échantillons sont prélevés sur la pièce elle-même, et pour le moulage centrifuge, les échantillons peuvent être également prélevés de la même manière.

Les échantillons peuvent être soit bruts de moulage, soit usinés.

Les échantillons moulés doivent avoir un diamètre compris entre 12 mm et 25 mm; les échantillons usinés doivent avoir un diamètre à l'état fini compris entre 10 mm et 18 mm. Dans ce dernier cas, un diamètre de 14 mm $\pm$ 0,5 mm est recommandé.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 4382-1:1991
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/34bc4087-3c4d-4fd0-a79a-1afbbb55c6b9/iso-4382-1-1991

5 Désignation et libellé à la commande

La désignation est distinguée par les types de coulée suivants:

GS — Sable

GM — Moule permanent

GZ — Centrifugation

GC — Continue

L'acheteur peut demander les essais suivants:

R: essai de traction

RA: essai de traction et d'allongement

H: essai de dureté Brinell (sur matériau moulé ou sur paliers lisses massifs)

EXEMPLE

Désignation d'un matériau antifriction moulé par coulée continue (GC), de symbole CuPb10Sn10, dont l'essai de traction et d'allongement (RA) doit être effectué sur barre échantillon:

Matériau antifriction ISO 4382 - GC - CuPb10Sn10 - RA

Les dimensions des pièces usinées finies peuvent être choisies, par exemple, dans l'ISO 4379.

Pour les pièces non finies, il convient que les surépaisseurs d'usinage recommandées par le fabricant soient ajoutées pour le diamètre extérieur et soustraites pour le diamètre d'alésage.

L'acheteur doit indiquer si un certificat de conformité est exigé.

Annexe A
(informative)

Directives pour l'usage des matériaux antifriction et pour la dureté de la pièce antifriction conjuguée (arbre)

Alliage	Caractéristiques et usages principaux[1]	Dureté minimale de l'arbre[2]
CuPb9Sn5	Alliages à base de cuivre doux appropriés aux charges modérées et aux vitesses de glissement modérées à hautes. L'augmentation de la teneur en étain entraîne une augmentation de la dureté et de la résistance à l'usure.	250 HB
CuPb10Sn10		
CuPb15Sn8	Alliages à base de cuivre appropriés aux charges modérées et aux vitesses de glissement modérées à hautes. L'augmentation de la teneur en étain entraîne une augmentation de la dureté et de la résistance à l'usure. Toute la lubrification par eau.	250 HB
CuPb20Sn5	Alliages à base de cuivre appropriés aux charges modérées et aux vitesses de glissement modérées à hautes. L'augmentation de la teneur en étain entraîne une augmentation de la dureté et de la résistance à l'usure. Apte à la lubrification par eau.	200 HB
CuAl10Fe5Ni5	Alliage très dur pour éléments de construction glissante. Apte à l'utilisation en milieu marin. Arbres trempés essentiellement. Pouvoir d'inclusion relativement faible.	55 HRC
CuSn8Pb2	Pour applications non critiques sous charges moyennes à faibles; bonne lubrification.	300 HB
CuSn7Pb7Zn3		
CuSn10P	Pour arbres trempés dans les conditions combinées de charges élevées, hautes vitesses de glissement, chocs ou martelage; avec une lubrification satisfaisante et un bon alignement.	55 HRC
CuSn12Pb2		
CuPb5Sn5Zn5	Pour applications non critiques sous faible charge; lubrification satisfaisante.	250 HB

1) Une teneur élevée en plomb améliore la tolérance d'un mauvais alignement et d'une lubrification intermittente.

2) Il est recommandé que la dureté de l'arbre soit quatre fois plus élevée que celle de l'alliage antifriction. Il convient que la différence de dureté entre le matériau antifriction et le matériau de l'arbre soit telle qu'elle permette d'éviter sans danger un soudage dans les conditions de travail. Les conditions de lubrification ont une influence importante sur le choix du matériau de l'arbre, en particulier en ce qui concerne la dureté. Les valeurs de dureté données sont des valeurs minimales valables pour la plupart des applications.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 4382-1:1991
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/34be40b7-3c4d-41d0-a79a-1afbb55c6b9/iso-4382-1-1991