NORME INTERNATIONALE

ISO 9724

Première édition
1992-12-01

Fil et fil-machine en nickel et alliages de nickel

Nickel and nickel alloy wire and drawing stock

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9724:1992
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e09a29d8-5e1e-4922-a18a-2c5138e05c1b/iso-9724-1992

Numéro de référence
ISO 9724:1992(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 9724 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 155, *Nickel et alliages de nickel*, sous-comité SC 2, *Nickel et alliages de nickel corroyés et moulés*.

ISO 9724:1992
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e09a29d8-5e1e-4922-a18a-2c5138e05c1b/iso-9724-1992

L'annexe A fait partie intégrante de la présente Norme internationale.

© ISO 1992
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

Fil et fil-machine en nickel et alliages de nickel

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit les caractéristiques du fil jusqu'à 10 mm inclus et du fil-machine en nickel et en alliages de nickel pour usage général.

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 Norme internationale. 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 Norme internationale 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 6372-1:1989, *Nickel et alliages de nickel — Termes et définitions — Partie 1: Matériaux.*

ISO 6372-3:1989, *Nickel et alliages de nickel — Termes et définitions — Partie 3: Produits corroyés et produits moulés.*

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

ISO/TR 7003:1990, *Format unifié pour la désignation des métaux.*

ISO 7800:1984, *Matériaux métalliques — Fils — Essai de torsion simple.*

ISO 7801:1984, *Matériaux métalliques — Fils — Essai de pliage alterné.*

ISO 7802:1983, *Matériaux métalliques — Fils — Essai d'enroulement.*

ISO 9649:1990, *Matériaux métalliques — Fils — Essai de torsion alternée.*

ISO/TR 9721:1992, *Nickel et alliages de nickel — Règles pour la description de matériaux basée sur les symboles chimiques.*

ISO 9722:1992, *Nickel et alliages de nickel — Composition chimique et formes des produits corroyés.*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 9724:1992
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e09a29d8-5e1e-4922-a18a-2e5158e1fe1b/iso-9724-1992

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes et celles données dans l'ISO 6372-1 pour le nickel et les alliages de nickel et dans l'ISO 6372-3 pour le fil et le fil-machine s'appliquent.

3.1 coulée: Produit d'une fusion au four ou de plusieurs fusions mélangées ensemble avant moulage.

3.2 lot: Fil ou fil-machine de mêmes dimensions issus d'une même coulée, ayant subi un traitement thermique simultané ou successif dans un four continu, produits sur une durée ne dépassant en aucun cas 16 h.

4 Identification des alliages

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les principes d'identification des alliages donnés dans l'ISO/TR 7003 et l'ISO/TR 9721 s'appliquent.

5 Informations fournies à la commande

Les commandes de fil ou de fil-machine conformes à la présente Norme internationale doivent comporter les informations suivantes.

5.1 Numéro de la présente Norme internationale.

5.2 Quantité (masse ou nombre de pièces).

5.3 Identifications des alliages (voir tableau 1).

NOTE 1 Pour l'identification des alliages, le numéro ou la description peut être utilisé.

5.4 État de l'alliage (voir tableau 2).

5.5 Dimensions: diamètre ou autres dimensions de section transversale et dimensions de bobines.

5.6 Tolérances: sur les sections autres que circulaires.

5.7 Caractéristiqus facultatives:

a) échantillons pour analyse sur produit (voir 7.1.2);

b) qualité de surface (voir 6.1.3 et 6.2.2);

c) tests technologiques:

— essai de torsion (voir 9.3.1),

— essai de pliage alterné (voir 9.3.2),

— essai d'enroulement (voir 9.3.3);

d) contrôle par l'acheteur ou par une tierce personne (voir article 11);

e) certificat (voir article 12).

6 Caractéristiques exigées

6.1 Caractéristiques exigées pour le fil

6.1.1 Composition

L'analyse de coulée doit respecter les limites de composition spécifiées au tableau 1.

Les limites de composition ne préjugent pas de la présence éventuelle d'autres éléments non spécifiés. Si les exigences de l'acheteur nécessitent des teneurs limites pour d'autres éléments non spécifiés, ces teneurs doivent faire l'objet d'un accord entre l'acheteur et le fournisseur. Le pourcentage de la teneur des éléments indiqués par l'expression «le reste» doit être normalement calculé, par différence par rapport à 100 %.

6.1.2 Propriétés de traction

Le fil doit présenter en traction les propriétés spécifiées au tableau 2.

Si les propriétés de traction ne sont pas spécifiées au tableau 2, elles doivent faire l'objet d'un accord entre l'acheteur et le fournisseur.

6.1.3 Qualité de surface

Sauf spécification contraire, les surfaces doivent présenter une couche d'oxyde adhérente ou être nettoyées mécaniquement ou chimiquement, au choix du fournisseur. Le fil doit être propre et exempt de tout défaut de surface.

NOTE 2 Si besoin est, les critères d'acceptation doivent faire l'objet d'un accord entre l'acheteur et le fournisseur.

6.1.4 Tolérances dimensionnelles

Le diamètre du fil de section circulaire ne doit pas s'écarter du diamètre spécifié de plus des tolérances spécifiées au tableau 3. Le défaut de circularité ne doit pas dépasser la moitié de l'écart total admissible au tableau 3. Les tolérances pour des sections autres que circulaires doivent faire l'objet d'un accord entre client et fournisseur.

6.2 Caractéristiques exigées pour le fil-machine

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 9724:1992
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e09a29d8-5e1e-4922-a18a-2c5138e05c1b/iso-9724-1992

6.2.1 Composition

L'analyse de coulée doit respecter les limites de composition spécifiées au tableau 1.

Les limites de composition ne préjugent pas de la présence éventuelle d'autres éléments non spécifiés. Si les exigences de l'acheteur nécessitent des teneurs limites pour d'autres éléments non spécifiés, ces teneurs doivent faire l'objet d'un accord entre l'acheteur et le fournisseur. Le pourcentage de la teneur des éléments indiqués par l'expression «le reste» doit être normalement calculé, par différence par rapport à 100 %.

6.2.2 Qualité de surface

Sauf spécification contraire, les surfaces doivent présenter une couche d'oxyde adhérente ou être nettoyées mécaniquement ou chimiquement, au choix du fournisseur.

Le fil-machine doit être propre et exempt de tout défaut de surface.

NOTE 3 Si besoin est, les critères d'acceptation doivent faire l'objet d'un accord entre l'acheteur et le fournisseur.

6.2.3 Tolérances dimensionnelles

Le diamètre du fil-machine de section circulaire ne doit pas s'écarter de plus de $\pm$ 0,4 mm, ovalisation comprise, du diamètre spécifié.

7 Échantillonnage

7.1 Analyse chimique

7.1.1 Des échantillons représentatifs de l'analyse de coulée doivent être prélevés pendant la coulée ou durant les opérations subsidiaires.

7.1.2 Les échantillons d'analyse sur produit doivent être prélevés sur le produit fini.

7.2 Essai de traction sur les fils

7.2.1 Les échantillons pour essais de traction doivent être prélevés sur le matériau à l'état de livraison, sauf exception indiquée en 7.2.2.

7.2.2 Si les alliages à durcissement structural sont livrés non complètement traités, les échantillons pour essais autres que technologiques (voir 9.3) devront subir un traitement thermique complet conforme aux indications du tableau 4 avant l'essai de traction.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

8 Nombre d'essais

8.1 Analyse chimique, un essai par coulée, pour tous les produits.

ISO 9724:1992
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e09a29d8-5e1e-4922-a18a-2c5138a05c1b/iso-9724-1992

8.2 Essai de traction, un essai par lot, uniquement pour le fil.

8.3 Essais technologiques, un essai par lot, uniquement pour le fil.

9 Modes opératoires

9.1 Analyse chimique

9.1.1 La méthode d'analyse chimique est laissée au choix du fournisseur mais, en cas de litige, la méthode décrite dans la Norme internationale appropriée doit être utilisée.

Lorsqu'il n'existe pas de Norme internationale, une méthode d'analyse qui peut être étalonnée avec un étalon de référence ayant fait l'objet d'un accord entre l'acheteur et le fournisseur doit être utilisée.

9.1.2 Pour les méthodes d'analyse ISO, voir la liste donnée en annexe A.

9.2 Essai de traction

L'essai de traction doit être réalisé conformément à l'ISO 6892.

La méthode de l'allongement non proportionnel doit être utilisée pour déterminer la limite conventionnelle d'élasticité à 0,2 % ($R_{p0,2}$).

9.3 Essais technologiques

9.3.1 Essai de torsion

L'essai de torsion simple doit être réalisé conformément à l'ISO 7800 et l'essai de torsion alternée, conformément à l'ISO 9649.

9.3.2 Essai de pliage alterné

L'essai doit être réalisé conformément à l'ISO 7801.

9.3.3 Essai d'enroulement

L'essai doit être réalisé conformément à l'ISO 7802.

9.4 Arrondissage

Pour déterminer si le produit est conforme aux limites spécifiées pour les propriétés mentionnées ci-dessous, il convient d'arrondir la valeur observée ou calculée de la manière suivante.

Lorsque le chiffre figurant immédiatement après la dernière décimale retenue est inférieur à 5, la dernière décimale demeure inchangée.

Lorsque ce chiffre est égal ou supérieur à 5, la dernière décimale est augmentée d'une unité.

Composition et dimensions	Unité la plus voisine de la dernière décimale de la limite spécifiée
Résistance à la traction (R_m)	10 N/mm ^{2} les plus proches
Limite d'élasticité ($R_{p0,2}$)	5 N/mm ^{2} les plus proches
Allongement (A)	1 % le plus proche

9.5 Contre-essais

Si l'une quelconque des éprouvettes prélevées en premier lieu ne passe pas les essais spécifiés, deux autres échantillons du même lot doivent être prélevés pour les essais dont l'un doit provenir du produit initialement essayé à moins que ce produit n'ait été retiré par le fournisseur. Si les éprouvettes préparées sur ces deux échantillons donnent des résultats satisfaisants, le lot qu'ils représentent sera considéré comme conforme à la présente Norme internationale. Si les éprouvettes prélevées sur l'un de ces échantillons supplémentaires ne donnent pas de résultats satisfaisants, le lot qu'ils représentent sera considéré comme non conforme aux exigences de la présente Norme internationale.

10 Marquage

Chaque bobine de fil ou de fil-machine doit être marquée, sur une étiquette résistante correctement attachée, du numéro de la présente Norme internationale, de l'identification de l'alliage (soit le numéro, soit la description), du numéro de coulée et du nom du fabricant.

11 Contrôle par l'acheteur et une tierce personne

Le contrôle sur place du fil et du fil-machine par l'acheteur doit se dérouler suivant les accords conclus entre l'acheteur et le fournisseur au moment du contrat.

12 Certificat

Sur demande de l'acheteur dans le contrat ou la commande, le fournisseur doit certifier que le fil ou le fil-machine a été fabriqué et essayé conformément à la présente Norme internationale. Le certificat doit donner le détail des résultats de tous les essais requis par la présente Norme internationale et la commande.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 9724:1992
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e09a29d8-5e1e-4922-a18a-2c5138e05c1b/iso-9724-1992

Tableau 1 — Composition chimique et masse volumique des nickel et alliages de nickel (sélection du tableau 1 de l'ISO 9722:1992)

Identification des alliages[1]		Composition % (m/m)[2]																Masse volumique[3]
Numéro	Description	Al	B	C	Co[4]	Cr	Cu	Fe	Mn	Mo	Ni	P	S	Si	Ti	W	Autres[5]	g/cm³
NW2200	Ni99,0			0,15			0,2	0,4	0,3		99,0		0,010	0,3				8,9
NW2201	Ni99,0-LC			0,02			0,2	0,4	0,3		99,0		0,010	0,3				8,9
NW7001	NiCr20Co13Mo4Ti3Al	1,2 1,6	0,003 0,010	0,02 0,10	12,0 15,0	18,0 21,0	0,10	2,0	1,0	3,5 5,0	Reste	0,015	0,015	0,1	2,8 3,3		Ag: 0,0005(5) Bi: 0,0005(0,5) Pb: 0,0010(10) Zr: 0,02 à 0,08	8,4
NW7090	NiCr20Co18Ti3	1,0 2,0	0,020	0,13	15,0 21,0	18,0 21,0	0,2	1,5	1,0		Reste		0,015	1,0	2,0 3,0		Zr: 0,15	8,2
NW6617	NiCr22Co12Mo9	0,8 1,5	0,006	0,05 0,15	10,0 15,0	20,0 24,0	0,5	3,0	1,0	8,0 10,0	Reste		0,015	1,0	0,6			8,4
NW7750	NiCr15Fe7Ti2Al	0,4 1,0		0,08		14,0 17,0	0,5	5,0 9,0	1,0		70,0		0,015	0,5	2,2 2,8		Nb+Ta: 0,7 à 1,2	8,3
NW6600	NiCr15Fe8			0,15		14,0 17,0	0,5	6,0 10,0	1,0		72,0		0,015	0,5				8,4
NW7718	NiCr19Fe19Nb5Mo3	0,2 0,8	0,006	0,08		17,0 21,0	0,3	Reste	0,4	2,8 3,3	50,0 55,0	0,015	0,015	0,4	0,6 1,2		Nb+Ta: 4,7 à 5,5	8,0
NW6002	NiCr21Fe18Mo9		0,010	0,05 0,15	0,5 2,5	20,5 23,0		17,0 20,0	1,0	8,0 10,0	Reste	0,040	0,030	1,0		0,2 1,0		8,2
NW6007	NiCr22Fe20Mo6Cu2Nb			0,05	2,5	21,0 23,5	1,5 2,5	18,0 21,0	1,0 2,0	5,5 7,5	Reste	0,040	0,030	1,0			Nb+Ta: 1,7 à 2,5	8,3
NW6985	NiCr22Fe20Mo7Cu2			0,015	5,0	21,0 23,5	1,5 2,5	18,0 21,0	1,0	6,0 8,0	Reste	0,040	0,030	1,0		1,5	Nb+Ta: 0,5	8,3
NW6601	NiCr23Fe15Al	1,0 1,7		0,10		21,0 25,0	1,0	Reste	1,0		58,0 63,0		0,015	0,5				8,0
NW6333	NiCr26Fe20Co3Mo3W3			0,10	2,5 4,0	24,0 27,0		Reste	2,0	2,5 4,0	44,0 48,0	0,030	0,030	1,5		2,5 4,0		
NW6690	NiCr29Fe9			0,05		27,0 31,0	0,5	7,0 11,0	0,5		Reste		0,015	0,5				8,2
NW6455	NiCr16Mo16Ti			0,015	2,0	14,0 18,0		3,0	1,0	14,0 17,0	Reste	0,040	0,030	0,08	0,7			8,6
NW6022	NiCr21Mo13Fe4W3			0,015	2,5	20,0 22,5		2,0 6,0	0,5	12,5 14,5	Reste	0,025	0,020	0,08		2,5 3,5	V: 0,35	8,7

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 9724:1992
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e09e39d8-5e1e-4922-a18a-2c5138e05c1b/iso-9724-1992

Identification des alliages[1]		Composition % (m/m)[2]																Masse volumique[3]
Numéro	Description	Al	B	C	Co[4]	Cr	Cu	Fe	Mn	Mo	Ni	P	S	Si	Ti	W	Autres[5]	g/cm³
NW6625	NiCr22Mo9Nb	0,40		0,10	1,0	20,0 23,0		5,0	0,50	8,0 10,0	58,0	0,015	0,015	0,50	0,40		Nb+Ta: 3,15 à 4,15	8,5
NW6621	NiCr20Ti			0,08 0,15	5,0	18,0 21,0	0,5	5,0	1,0		Reste		0,020	1,0	0,20 0,60		Pb: 0,0050(50)	8,4
NW7080	NiCr20Ti2Al	1,0 1,8	0,008	0,04 0,10	2,0	18,0 21,0	0,2	1,5	1,0		Reste		0,015	1,0	1,8 2,7		Ag: 0,0005(5) Bi: 0,0001(1) Pb: 0,0020(20)	8,2
NW4400	NiCu30			0,30			28,0 34,0	2,5	2,0		63,0		0,025	0,5				8,8
NW5500	NiCu30Al3Ti	2,2 3,2		0,25			27,0 34,0	2,0	1,5		Reste	0,020	0,015	0,5	0,35 0,85			8,5
NW8825	NiFe30Cr21Mo3	0,2		0,05		19,5 23,5	1,5 3,0	Reste	1,0	2,5 3,5	38,0 46,0		0,015	0,5	0,6 1,2			8,1
NW0276	NiMo16Cr15Fe6W4			0,010	2,5	14,5 16,5		4,0 7,0	1,0	15,0 17,0	Reste	0,040	0,030	0,08		3,0 4,5		8,9
NW0665	NiMo28			0,02	1,0	1,0		2,0	1,0	26,0 30,0	Reste	0,040	0,030	0,1				9,2
NW0001	NiMo30Fe5			0,05	2,5	1,0		4,0 6,0	1,0	26,0 30,0	Reste	0,040	0,030	1,0			V: 0,2 à 0,4	9,2
NW8028	FeNi31Cr27Mo4Cu1			0,030		26,0 28,0	0,6 1,4	Reste	2,5	3,0 4,0	30,0 34,0	0,030	0,030	1,0				8,0
NW8800	FeNi32Cr21AlTi	0,15 0,60		0,10		19,0 23,0	0,7	Reste	1,5		30,0 35,0		0,015	1,0	0,15 0,60			8,0
NW8020	FeNi35Cr20Cu4Mo2			0,07		19,0 21,0	3,0 4,0	Reste	2,0	2,0 3,0	32,0 38,0	0,040	0,030	1,0			Nb+Ta: 8 × C à 1,0	8,1

1) Pour l'identification des alliages on peut utiliser soit le numéro, soit la description.

2) Les valeurs isolées sont des limites maximales, sauf pour le nickel où ce sont des minimums.

3) Les valeurs de masse volumiques sont des valeurs moyennes et sont données pour information uniquement.

4) Si aucune limite n'est spécifiée, une teneur en cobalt allant jusqu'à un minimum de 1,5 % est admise et comptée comme du nickel. Dans ce cas, il n'est pas nécessaire de doser et d'indiquer la teneur en cobalt.

5) Les valeurs pour Ag, Bi et Pb peuvent être exprimées soit en pourcentage en masse [% (m/m)] soit en parties par million (ppm).

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 9724:1992
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c69a29d8-5e1e-4922-a18a-2c5138c02c1b/iso-9724-1992

Tableau 2 — Propriétés mécaniques

Identification des alliages[1)]		État	Diamètre ou épaisseur		Résistance à la traction	Limite conventionnelle d'élasticité	Allongement minimum
			mm		R_m, min	$R_{p0,2}$, min	A_5/A_{50}
Numéro	Description		supérieur(e) à	jusqu'à et inclus	N/mm²	N/mm²	%
NW2200	Ni99,0	Étirage à froid		3,20	540		
			3,20	10	460		
		Étirage à froid et recuit		0,45	380		20
			0,45	10	380		25
NW2201	Ni99,0-LC	Étirage à froid et recuit		0,45	340		20
			0,45	10	340		25
NW7090	NiCr20Co18Ti3	Étirage à froid		10	max. 1 540		
		Étirage à froid et mise en solution		10	max. 1 080		30
		Étirage à froid et durcissement par précipitation	0,45	1,0	1 540		
			1,0	5,0	1 390	1 160	
			5,0	10	1 310	1 005	10
		Étirage à froid, mise en solution et durcissement par précipitation	0,45	1,0	1 080		15
			1,0	10	1 080	620	15
NW7750	NiCr15Fe7Ti2Al	Étirage à froid recuit et durcissement		0,65	1 065		
		Étirage à froid recuit, laminage à froid à 15 % environ, et durcissement par précipitation	0,65		1 135		
NW6600	NiCr15Fe8	Étirage à froid		3,20	850		
			3,20	10	770		
		Étirage à froid et recuit		0,45	550		20
			0,45	10	550		25
NW7718	NiCr19Fe19Nb5Mo3	Étirage à froid recuit et durcissement			1 275		
NW6601	NiCr23Fe15Al	Étirage à froid et recuit			550		
NW6625	NiCr22Mo9Nb	Étirage à froid et recuit			830	415	30
		Étirage à froid et mise en solution			690	275	30
NW6621	NiCr20Ti	Étirage à froid et recuit			650		

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 9724:1992
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e09a29d8-5e1e-4922-a18a-2c5138e0f1b/iso-9724-1992