
NORME INTERNATIONALE**5182**

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Matériaux pour électrodes de soudage par résistance et équipements annexes

Materials for resistance welding electrodes and ancillary equipment

Première édition — 1978-11-15

CDU 621.791.037

Réf. n° : ISO 5182-1978 (F)

Descripteurs : soudage, électrode de soudage par résistance, cuivre, alliage de cuivre, produit fritté, spécification de matière, résistivité, dureté, utilisation, marquage.

Prix basé sur 6 pages

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 confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme internationale ISO 5182 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 44, *Soudure*, et a été soumise aux comités membres en septembre 1976.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

Afrique du Sud, Rép. d'	France	Philippines
Allemagne, R.F.	Inde	Portugal
Belgique	Israël	Roumanie
Canada	Italie	Suède
Corée, Rép. de	Mexique	Suisse
Danemark	Norvège	U.S.A.
Espagne	Nouvelle-Zélande	Yougoslavie
Finlande	Pays-Bas	

Le comité membre du pays suivant l'a désapprouvée pour des raisons techniques :

Royaume-Uni

Matériaux pour électrodes de soudage par résistance et équipements annexes

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme internationale spécifie les caractéristiques des matériaux conducteurs pour électrodes de soudage par résistance et équipements annexes pour le transport du courant et pour transmettre l'effort de soudage.

2 RÉFÉRENCES

ISO/R 399, *Essai de dureté Vickers pour le cuivre et les alliages de cuivre (Charges d'essai comprises entre 2,5 et 50 kgf).*

ISO/R 403, *Essai de dureté Brinell pour le cuivre et les alliages de cuivre.*

ISO 428, *Alliages cuivre-aluminium corroyés — Composition chimique et formes des produits corroyés.*

ISO/R 1187, *Alliages de cuivre spéciaux corroyés.*

ISO/R 1336, *Cuivres alliés corroyés.*

ISO/R 1337, *Cuivres corroyés.*

ISO 1634, *Cuivre et alliages de cuivre corroyés — Produits laminés plats (plaques, tôles, bandes) — Caractéristiques mécaniques.*

ISO 1637, *Cuivre et alliages de cuivre corroyés — Produits pleins livrés en longueurs droites — Caractéristiques mécaniques.*

ISO 1639, *Alliages de cuivre corroyés — Profilés filés — Caractéristiques mécaniques.*

ISO 1640, *Alliages de cuivre corroyés — Pièces forgées — Caractéristiques mécaniques.*

ISO 2713, *Cuivre et alliages de cuivre — Essai de dureté Rockwell (Échelles B, F, G).*

ISO 3486, *Cuivre et alliages de cuivre corroyés — Produits plats laminés à froid livrés en longueurs droites (tôles) — Dimensions et tolérances.¹⁾*

ISO 3487, *Cuivre et alliages de cuivre corroyés — Produits plats laminés à froid livrés sur bobines ou en couronnes (bandes) — Dimensions et tolérances.¹⁾*

ISO 3488, *Cuivre et alliages de cuivre corroyés — Barres tréfilées de section circulaire, carrée ou hexagonale — Dimensions et tolérances.¹⁾*

ISO 3489, *Cuivre et alliages de cuivre corroyés — Barres étirées de section circulaire — Dimensions et tolérances.¹⁾*

ISO 3490, *Cuivre et alliages de cuivre corroyés — Barres étirées de section hexagonale — Dimensions et tolérances.¹⁾*

ISO 3491, *Cuivre et alliages de cuivre corroyés — Barres étirées de section carrée — Dimensions et tolérances.¹⁾*

ISO 3492, *Cuivre et alliages de cuivre corroyés — Fils étirés de section circulaire — Dimensions et tolérances.¹⁾*

Publication CEI 468, *Méthode de mesure de la résistivité des matériaux métalliques.*

3 DÉFINITION

Dans le cadre de la présente Norme internationale, la définition suivante est applicable :

température d'amollissement : Valeur maximale de température qui, lorsqu'elle est maintenue durant 2 h, provoque une réduction maximale de 15 % de la valeur de dureté, à la température ambiante.

4 CLASSIFICATION

4.1 Groupe A — Cuivre et alliages de cuivre

Le présent paragraphe définit quatre types de matériaux, à savoir :

Type 1 : Alliages ne pouvant subir de traitement thermique, à conductivité élevée, et de dureté, dont les formes corroyées acquièrent leur résistance par écrouissage pendant la mise en œuvre.

1) Actuellement au stade de projet.

Type 2 : Alliages plus durs que le type 1, dont les propriétés mécaniques sont renforcées par un traitement thermique pendant la mise en œuvre ou par la combinaison d'un traitement thermique et d'un écrouissage.

Type 3 : Alliages traités thermiquement ayant les propriétés mécaniques supérieures à celles du type 2, mais une conductivité inférieure à celle des types 1 et 2.

Type 4 : Alliages possédant certaines propriétés spéciales obtenues dans certains cas, soit par écrouissage, soit par traitement thermique. Ces alliages ne sont pas forcément interchangeables avec les autres.

4.2 Groupe B – Matériaux frittés

Ce groupe comprend six types de matériaux suivant les constituants employés :

Types 10 et 11 : Produits frittés à base de cuivre et de tungstène.

Type 12 : Produit fritté à base de cuivre et de carbure de tungstène.

Type 13 : Produit fritté à base de molybdène.

Type 14 : Produit fritté à base de tungstène.

Type 15 : Produit fritté à base d'argent et de tungstène.

5 SPÉCIFICATIONS

5.1 Exigences

Les matériaux doivent répondre aux exigences indiquées dans le tableau 2.

5.2 Composition chimique

Les compositions et teneurs maximales en impuretés de certains matériaux sont normalisées dans les publications ISO énumérées dans le tableau 1.

TABLEAU 1 – Publications ISO relatives à la composition chimique

Désignation	Publication ISO
Cu-ETP	ISO/R 1337
Cu Cd1	ISO/R 1336
Cu Cr1	ISO/R 1336
Cu Co2 Be	ISO/R 1187
Cu Ni2 Si	ISO/R 1187
Cu Be2 Co Ni	ISO/R 1187
Cu Al10 Fe5 Ni5	ISO 428

5.3 Propriétés mécaniques

La dureté des matériaux ne doit pas être inférieure à la valeur donnée dans le tableau 2.

NOTE – Ces matériaux sont utilisés spécialement pour le soudage par résistance et ont donc des propriétés différentes de celles des matériaux d'usage général. Les renseignements sur la résistance à la traction, la limite conventionnelle d'élasticité à 0,2 % et l'allongement de certains de ces alliages peuvent être trouvés, en cas de besoin, dans les publications ISO relatives aux propriétés mécaniques des cuivres et alliages de cuivre, ISO 1634, ISO 1637, ISO 1639 et ISO 1640.

5.4 Propriétés électriques

La conductivité électrique des matériaux ne doit pas être inférieure à la valeur donnée dans le tableau 2.

6 MÉTHODES D'ESSAI

6.1 L'essai de dureté Vickers doit être effectué avec une charge de 30 kg suivant les indications de l'ISO/R 399.

6.2 Les propriétés électriques doivent être mesurées suivant les indications de la Publication CEI 468, lorsque la taille de l'échantillon le permet. Dans le cas contraire, l'essai doit être effectué suivant des modalités à convenir entre le fournisseur, l'acheteur et un arbitre agréé.

6.3 Les essais de dureté et de conductivité garantissent normalement la qualité du matériau et permettent de vérifier la température d'amolissement. L'essai relatif à la température n'est pas normalement effectué pour chaque lot de matériau.

En attendant la mise au point d'une méthode d'essai à ce propos, l'essai ne peut se faire que par accord entre le fournisseur et l'acheteur.

7 MARQUAGE

Les matériaux doivent être repérés par leur groupe, leur type et un numéro (voir tableau 2).

Exemples : Cu Cr1 doit être repéré par A 2/1 – ISO 5182.
W75 Cu doit être repéré par B 10 – ISO 5182.

8 APPLICATION

Voir l'annexe A pour des exemples types d'application.

9 CONVERSION DES VALEURS DE DURETÉ

Voir l'annexe B.

TABLEAU 2 – Composition et propriétés des matériaux

Matériau								Température d'amolissement °C min.	
Groupe	Type	Numéro	Désignation	Composition nominale ¹⁾ %	Disponible sous forme (valeurs en mm)	Dureté HV (30 kg) minimale	Conductivité électrique MS/m minimale		
A	1	1	Cu-ETP	Cu (+ Ag) min. 99,90	étiré ≥ 25	85	56	150	
					étiré < 25	90	56		
					forgé	50	56		
		2	2	Cu Cd1	Cd 0,7 à 1,3	étiré ≥ 25	90	45	250
						étiré < 25	95	43	
						forgé	90	45	
		2	1	Cu Cr1	Cr 0,3 à 1,2	étiré ≥ 25	125	43	475
						étiré < 25	140	43	
						forgé	100	43	
		2	2	Cu Cr1 Zr	Cr 0,5 à 1,4 Zr 0,02 à 0,2	étiré ≥ 25	130	43	500
						étiré < 25	140	43	
						forgé	100	43	
		3	1	Cu Co2 Be	Co 2,0 à 2,8 Be 0,4 à 0,7	étiré ≥ 25	180	23	475
						étiré < 25	190	23	
						forgé	180	23	
		2	2	Cu Ni2 Si	Ni 1,6 à 2,5 Si 0,5 à 0,8	étiré ≥ 25	200	18	500
étiré < 25						200	17		
forgé						168	19		
	4	1	Cu Ni1 P	Ni 0,8 à 1,2 P 0,16 à 0,25	étiré ≥ 25	130	29	475	
					étiré < 25	140	29		
					forgé	130	29		
	2	2	Cu Be2 Co Ni	Be 1,8 à 2,1 Co-Ni-Fe-0,20 à 0,60	étiré > 25	350	12	300	
					étiré < 25	350	12		
					forgé	350	12		
	3	3	Cu Ag6	Ag 6 à 7	forgé ≤ 25	140	40	400	
					forgé 25 à 50	120	40		
	4	4	Cu Al10 Fe5 Ni5	Al 8,5 à 11,5 Fe 2,0 à 6,0 Ni 4,0 à 6,0 Mn 0 à 2,0	forgé	170	4	650	
					moulé	170	4		
B	10		W75 Cu	Cu 25		220	17	1 000	
	11		W78 Cu	Cu 23		240	16	1 000	
	12		WC70 Cu	Cu 30		300	12	1 000	
	13		Mo	Mo 99,5		150	17	1 000	
	14		W	W 99,5		420	17	1 000	
	15		W65 Ag	35 Ag		140	29	900	

1) La composition nominale des matériaux n'est donnée qu'à titre d'information. Le matériau doit avoir les propriétés indiquées dans le tableau.

ANNEXE A

EXEMPLES-TYPES D'APPLICATION

Matériau	Soudage par points	Soudage à la molette	Soudage par bossages	Soudage en bout par étincelage	Autres applications
A 1/1	Électrodes pour soudage de l'aluminium	Molettes pour soudage de l'aluminium	—	—	Pièces conductrices non sollicitées; clinquants
A 1/2	Électrodes pour soudage de l'aluminium Électrodes pour soudage de l'acier revêtu (zinc, étain, aluminium, plomb)	Molettes pour soudage de l'aluminium Molettes pour soudage de l'acier revêtu (zinc, étain, aluminium, plomb)	—	Mâchoires ou électrodes pour soudage de l'acier doux	Électrodes pour soudage par résistance haute fréquence de métaux non ferreux
A 2/1	Électrodes pour soudage de l'acier doux Corps d'électrodes et contre-électrodes	Molettes pour soudage de l'acier doux	Pointes d'électrodes larges	Mâchoires ou électrodes pour soudage des aciers doux et au carbone, des aciers inoxydables et des aciers à haute résistance	Pièces conductrices sollicitées Supports pour matériaux frittés du groupe B
A 2/2	Électrodes pour soudage de l'acier doux et de l'acier revêtu	Molettes pour soudage de l'acier doux et de l'acier revêtu	—	—	—
A 3/1	Électrodes pour soudage de l'acier inoxydable et de l'acier résistant à la chaleur Corps d'électrodes, tiges et bras	Molettes pour soudage de l'acier inoxydable et de l'acier résistant à la chaleur Axes et paliers	Pointes ou pastilles rapportées	Mâchoires ou électrodes avec force de serrage élevée	Pièces conductrices sollicitées
A 3/2	Corps d'électrodes, tiges et bras sollicités	Axes et paliers	—	—	Pièces conductrices sollicitées
A 4/1	Corps d'électrodes et bras incurvés	Axes et palier	—	—	Pièces conductrices sollicitées
A 4/2	Corps d'électrodes et bras soumis à contraintes mécaniques extrêmes	Bras de machine soumis à contraintes mécaniques extrêmes	Pointes ou pastilles rapportées avec force de serrage élevée	Pointes longues pour soudage par étincelage	—
A 4/3	—	Molettes pour soudage de l'acier doux sous contrainte thermique élevée	—	—	—
A 4/4	Corps d'électrodes	Axes et paliers sous charge électrique légère	Plateaux et pointes d'électrodes	—	—

Matériau	Soudage par points	Soudage à la molette	Soudage par bossages	Soudage en bout par étincelage	Autres applications
B 10	—	—	Pastilles rapportées pour soudage de l'acier doux	Pointes pour soudage de l'acier doux sous contrainte élevée	Pastilles rapportées pour rivetage à chaud et refoulement à chaud
B 11	—	—	—	—	Pastilles rapportées pour rivetage à chaud et refoulement à chaud
B 12	—	—	Pastilles rapportées pour soudage de l'acier inoxydable	Pointes courtes ou pastilles pour soudage de l'acier	Pastilles rapportées pour rivetage à chaud et refoulement à chaud
B 13	Pastilles rapportées pour soudage de matériau à conductivité élevée, à base de cuivre	—	—	—	Pastilles rapportées pour rivetage à chaud Pastilles rapportées pour brasage par résistance
B 14	Pastilles rapportées pour soudage de matériau à conductivité élevée, à base de cuivre	—	—	—	Pastilles rapportées pour rivetage à chaud Pastilles rapportées pour brasage par résistance
B 15	—	—	—	—	Électrodes pour soudage par résistance à haute fréquence de matériaux ferreux