

Soudage des métaux par ultrasons – Guide qualité

Épissure de fils par ultrasons

Placer les fils les plus petits au-dessus.
Les brins doivent être empilés verticalement.

Les brins ne doivent pas être positionnés au hasard.

Aucun brin recourbé dépassant 1,5 mm.

Aucun brin manquant (sinon, c'est signe que des fils se sont rétractés).

Aucune fonte de l'isolation du fil.

Une zone de fusion brûlée ou surfondu doit être validée par le superviseur.

Seules les soudures où tous les brins se recouvrent sont autorisées.

Aucun brin non soudé. Voir ci-dessous la « Ligne directrice pour les brins rompus ».

Aucun isolant de fil dans la zone de transition de la soudure.

Les boucles des brins doivent être repoussées vers le fil – clarifier avec le superviseur.

Brins rompus ou coupés : voir ci-dessous la « Ligne directrice pour les brins rompus ».

Soudage de cosse de fils par ultrasons

Utiliser des cosse à surface polie.

Respecter les directives internes sur la soudabilité du matériau en fonction du vieillissement et des facteurs environnementaux.

Aucun brin simple dressé de plus de 2 mm de long à l'extrémité du paquet de brins soudés.

Aucun brin en saillie notable à l'extrémité du paquet de brins soudés.

Aucun dommage collatéral dû à la soudure de la cosse.

La zone de fusion ne doit pas être raccourcie à cause de l'emplacement du fil sous le sabot.

Isolation du fil non endommagée.

Une zone de fusion brûlée ou surfondu doit être validée par le superviseur.

Aucune fissure ni aucun vide notable dans la zone de fusion.

Aucune bavure ni aucun débordement de plus de 0,5 mm.

La cosse doit dépasser d'au moins 1,0 mm de chaque côté de la zone de fusion.

Aucun brin non soudé. Voir ci-dessous la « Ligne directrice pour les brins rompus ».

Aucun isolant de fil dans la zone de fusion.

Les boucles des brins doivent être repoussées vers le fil – clarifier avec le superviseur.

Aucune déformation de la cosse.

Aucune zone de fusion hors de la cosse.

Brins rompus ou coupés : voir ci-dessous la « Ligne directrice pour les brins rompus ».

Exemple de soudure idéale.

Placer les fils les plus petits au-dessus.

L'extrémité des brins doit se situer entre les deux traits. En l'absence de traits, les brins ne doivent pas gêner la fonction de la cosse de connexion.

Aucun isolant de fil pris dans la zone de fusion.

Aucun fil non isolé à l'intérieur des fûts d'isolant.

Aucune déchirure de l'isolant des brins. Aucun brin en dehors des fûts d'isolant.

Aucun chevauchement des bras du fût d'isolant.

Aucun brins replié sur lui-même.

Aucun brin non soudé. Voir ci-dessous la « Ligne directrice pour les brins rompus ».

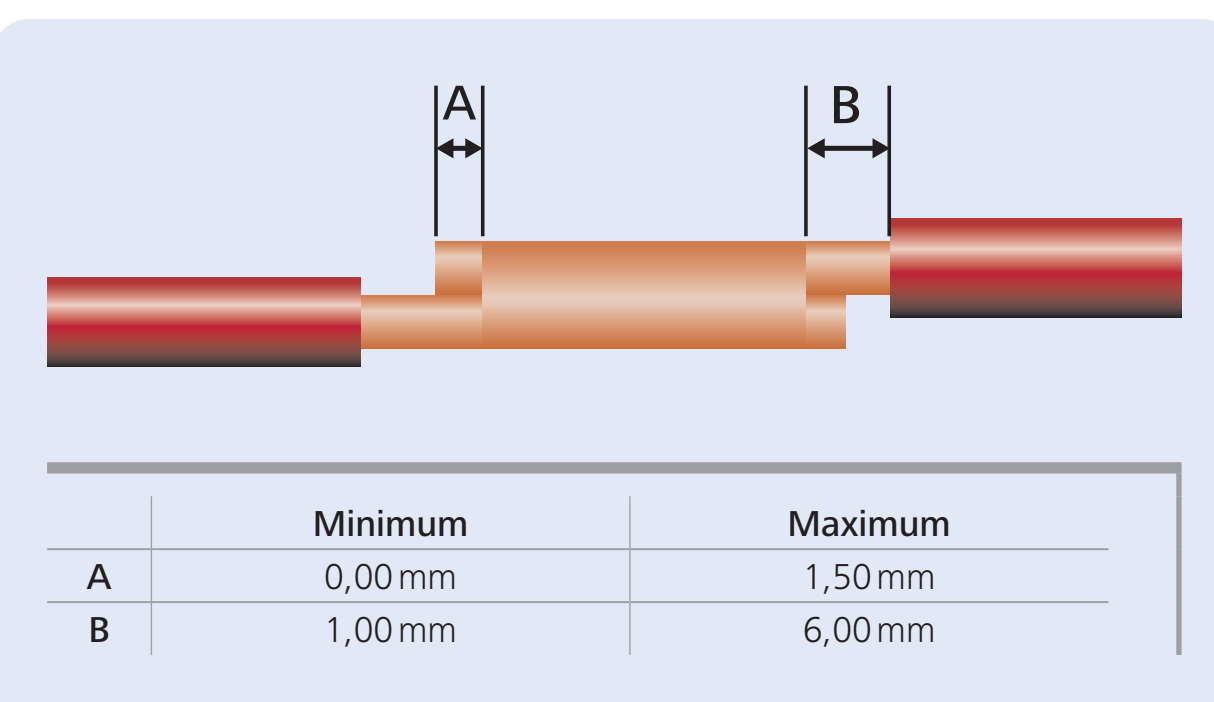
Sous la cosse, seules des empreintes régulières de l'enclume sont autorisées.

Ne pas utiliser de fils avec des brins coupés.

Brins rompus ou coupés : voir ci-dessous la « Ligne directrice pour les brins rompus ».

LIGNE DIRECTRICE POUR LA QUALITÉ DES SOUDURES METHODES & RESULTATS DES ESSAIS DE TRACTION

Dimensions critiques pour la zone de fusion



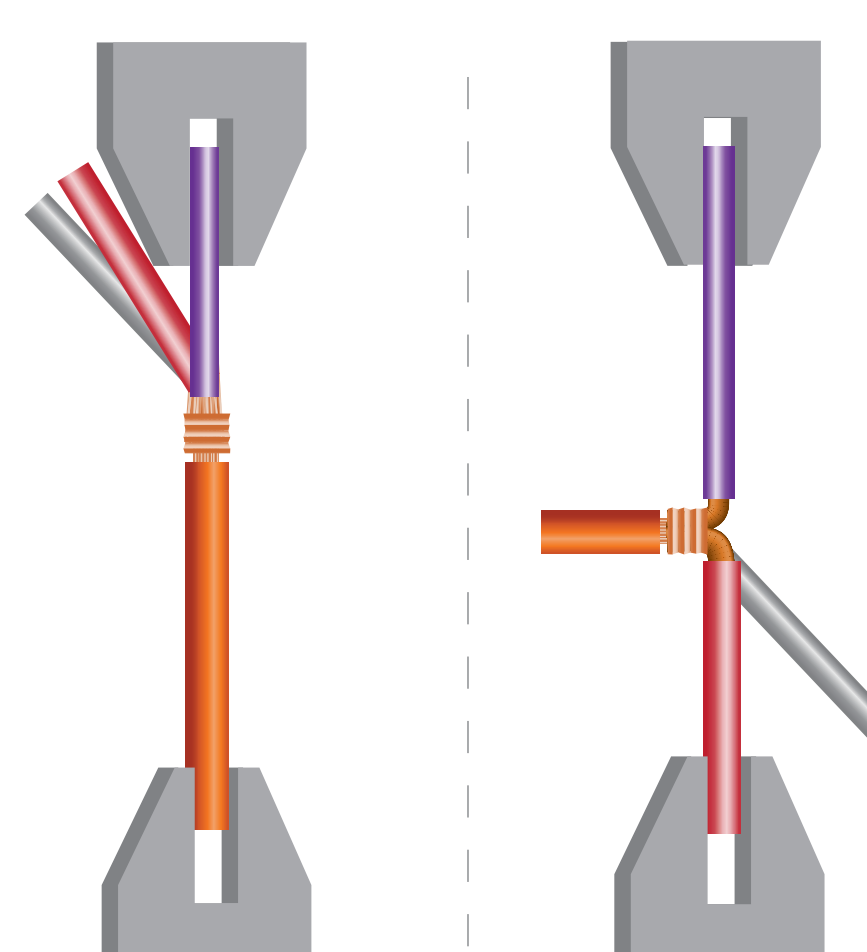
LIGNE DIRECTRICE POUR LES BRINS ROMPUS

Nombre maximal de brins rompus ou manquants pour la production des épissures et cosse.

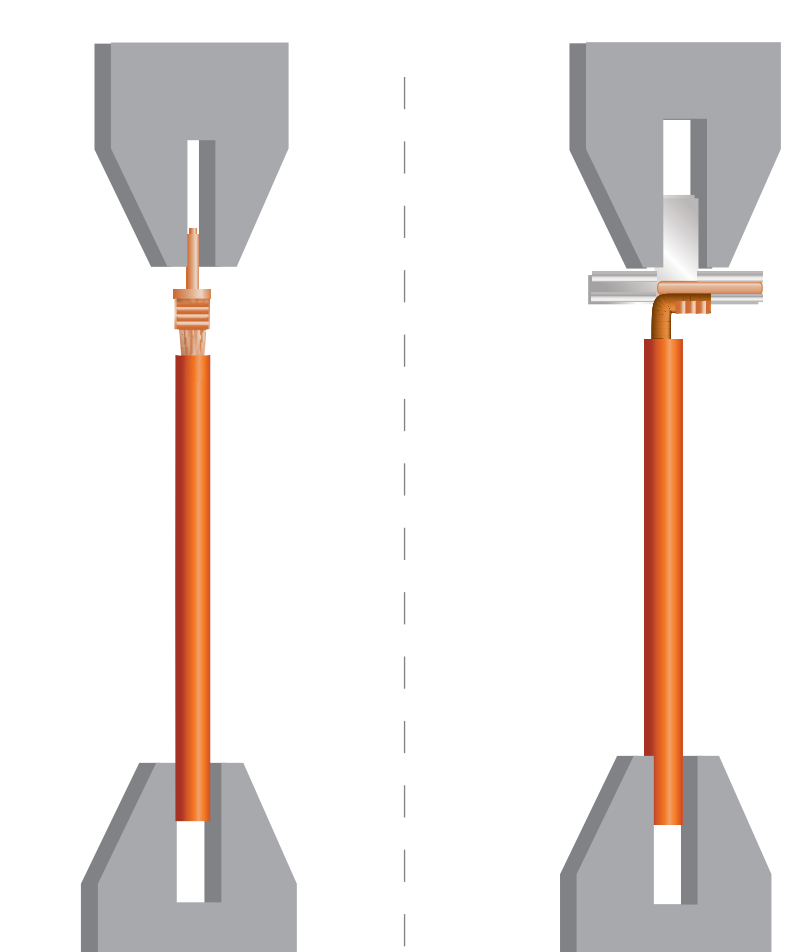
Nombre de brins du fil	Brins rompus ou manquants autorisés
1 à 7	0
8 à 19	1
20 à 37	2
38 ou plus	5% max. du nombre total de brins dans l'épissure

ÉPISSURES		
Taille de fil [mm ²]	Force de traction [N]	Force de dénudage [N]
0,13	50	7
0,35	55	10
0,5	80	15
0,75	120	23
1	160	32
1,5	200	40
2	225	45
2,5	250	50
3	350	70
4	375	75
5	400	80
6	425	85
8	500	100
10	750	150
12	1 000	185
14	1 025	200
16	1 050	210
18	1 100	215
20	1 200	235
25	1 350	265
30	1 500	290
35	1 700	335
40	1 850	365
50	2 200	440

Épissures, disposition pour essais en traction



Cosse, disposition pour essais en traction



Disposition pour essais en traction

Tirer sur le plus petit fil et selon le cas, maintenir le fil individuel opposé ou la cosse. Pour les essais en traction des cosse, utiliser un dispositif de fixation spécifique pour maintenir la cosse. Pour les essais en traction de cosse multifilaires, mieux vaut procéder à la traction et au dénudage tant sur le plus gros que sur le plus petit fil, à partir de différents échantillons. L'essai de dénudage de cosse peut également être effectué à 180 degrés. La valeur de traction mesurée doit dépasser celle figurant sur le tableau.

Étude d'aptitude aux essais de résistance mécanique

À court terme : $C_{pk} \geq 1,67$ sur la base de 50 échantillons au moins

Process : $P_{pk} \geq 1,67$ sur la base de 125 échantillons au moins

À long terme : $C_{pk} \geq 1,33$ sur la base de 125 échantillons au moins parmi au moins 25 sous-groupes avec au moins 3 échantillons chacun

Les valeurs types sont indiquées. D'autres valeurs peuvent être utilisées selon les exigences du projet.

COSSE						
Fil de cuivre			Fil d'aluminium			
Taille de fil [mm ²]	Force de traction [N]	Force de dénudage [N]	Largueur de soudage [mm]	Force de traction [N]	Force de dénudage [N]	Largueur de soudage [mm]
0,22	50	10	0,5-1,0	-	-	-
0,35	55	11	0,5-1,0	-	-	-
0,50	85	17	0,5-1,0	50	10	-
0,75	120	24	0,5-1,0	85	17	-
1	170	34	1,0-1,2	120	24	-
1,5	225	45	1,2-1,8	150	30	-
2	250	50	1,8-2,5	180	36	-
2,5	275	55	1,8-2,5	200	40	-
3	350	70	3,0-3,6	240	48	-
4	375	75	3-5	260	52	-
5	400	80	3-5	280	56	-
6	435	-	4-6	300	-	4-6
8	500	-	4-6	350	-	4-6
10	800	-	6-8	400	-	6-8
12	1 000	-	6-8	450	-	6-8
14	1 025	-	6-8	500	-	6-8
16	1 050	-	8-10	550	-	8-10
18	1 100	-	8-10	600	-	8-10
20	1 200	-	8-10	650	-	8-10
25	1 350	-	10-12	850	-	10-12
30	1 500	-	10-12	1 000	-	10-12
35	1 700	-	11-13	1 200	-	12-14
40	1 850	-	11-13	1 400	-	12-14
50	2 200	-	13-16	1 650	-	14-17
60	2 200	-	13-16	1 800	-	17-19
70	2 400	-	16-20	1 880	-	17-21
85	2 700	-	18-22	2 000	-	18-22
95	3 000	-	18-22	2 050	-	19-25
110	3 200	-	18-24	2 150	-	19-25
120	3 400	-	20-28	2 200	-	22-30
150	3 600	-	28-36	2 350	-	30-38

SPÉCIFICATIONS DES FILS

SAE AWG				MÉTRIQUE ISO						
SAE Taille AWG	Section transversale min. [mm ²]	Nombre de brins			Taille et section transversale s'appliquent également aux câbles en aluminium, mais non aux brins			ISO 19642-1		
		Type A	Type B	Type C	Taille métrique ISO	Section transversale min. [mm ²]	Structure A	Structure B	Structure C	
26	0,127	7	19	-	0,13	0,127	7	19	7	19
24	0,205	7	19	41	0,22	0,203	7	19	7	30
22	0,345	7	19	37	0,35	0,317	7	12	19	7
20	0,543	7	19	41	0,5	0,465	7/19	16	26	19
18	0,779	19	-	41	0,75	0,698	19	24	38	19
16	1,18	19	-	41	1	0,932	19	32	54	19
14	1,88	19	-	105	1,25	1,16	19	16	50	19
12	2,96	19	65	105	1,5	1,36	19	30	76	19
10	4,73	19	105	-	2	1,83	19	28	105	19
8	7,50	19	133	-	2,5	2,27	37	50	140	37
6	12,4	37	133	280	3	2,80	37	44	160	44
4	18,9	61	133	440	4	3,66	37	56	224	56
2	31,6	133	665	704	5	4,38	37	65	250	70
0	50,2	1 007	1 112	-	6	5,49	37	84	320	84
00	63,4	1 254	1 408	-	8	7,24	98	50	240	116
000	80,4	-	1 760	-	10	9,47	63	80	320	144
0 000	104	-	2 224	-	12	11,3	154	96	380	174
					16	14,9	105	126	512	228
					20	18,1	247	152	610	276
					25	23,2	154	196	790	355
					30	26,6	361	224	900	408
					35	32,7	551	276	1070	501
					40	36,5	494	308	1 200	558
					50	47,8	798	396	1 600	717
					60	55,8	741	296	1 200	838
					70	67,9	1 140	360	1 427	1 019
					95	89,7	836	475	1 936	1 347
					120	115	1 064	608	2 450	1 726

Les nombres de brins indiqués ci-dessus correspondent aux valeurs courantes de l'industrie. D'autres configurations de brins peuvent être utilisées en fonction du fabricant.