
**Soudage — Soudage à l'arc des goujons
sur les matériaux métalliques**

Welding — Arc stud welding of metallic materials

**iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)**

[ISO 14555:1998](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c609cc66-ecf7-4645-b265-34fd4fb97aa0/iso-14555-1998)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c609cc66-ecf7-4645-b265-34fd4fb97aa0/iso-14555-1998>



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.

La Norme internationale ISO 14555 a été élaborée par le Comité européen de normalisation (CEN) en collaboration avec le comité technique ISO/TC 44, *Soudage et techniques connexes*, sous-comité SC 10, *Unification des prescriptions dans la technique du soudage des métaux*, conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Tout au long du texte de la présente norme, l'expression "...la présente norme européenne..." signifie "...la présente Norme internationale...".

Pour les besoins de la présente Norme internationale, l'annexe CEN concernant la conformité aux Directives du Conseil européen a été enlevée.

L'annexe A fait partie intégrante de la présente Norme internationale. Les annexes B à G et ZA sont données uniquement à titre d'information.

© ISO 1998

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

Sommaire

	Page
Introduction	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Définitions, symboles et abréviations	3
3.1 Définitions	3
3.2 Symboles.....	4
3.3 Abréviations	4
4 Connaissance du soudage	5
4.1 Généralités	5
4.2 Procédés.....	5
4.3 Métaux de base	10
4.4 Goujons	13
4.5 Combinaisons goujon/métal de base	14
4.6 Produits consommables.....	15
4.7 Défauts et mesures correctives.....	15
4.8 Matériel de soudage des goujons	24
4.9 Paramètres de soudage.....	28
5 Prescriptions relatives à la qualité	30
5.1 Généralités	30
5.2 Vérification de la conception	30
5.3 Matériel.....	31
5.4 Description du matériel	31
5.5 Maintenance	32
5.6 Gamme de fabrication.....	32
5.7 Etalonnage du matériel de mesure, de contrôle, d'examen et d'essai.....	32
6 Descriptif de mode opératoire de soudage (DMOS)	32
6.1 Généralités	32
6.2 Par rapport au constructeur ou au fabricant.....	33
6.3 Par rapport au métal de base.....	33
6.4 Procédé de soudage.....	34
6.5 Joint	34
6.6 Goujons	34
6.7 Produits consommables.....	35
6.8 Source de courant.....	35
6.9 Appareillages de soudage.....	35
6.10 Variables pour le soudage à l'arc des goujons par fusion et forgeage avec bague en céramique ou gaz de protection et le soudage à l'arc des goujons avec cycle court	36
6.11 Variables pour le soudage à l'arc des goujons par décharge de condensateurs avec amorçage par contact	36
6.12 Conditions thermiques	36
6.13 Traitement thermique après soudage	36
6.14 Traitement après soudage, autre que traitement thermique.....	37
7 Qualification du mode opératoire de soudage	37
7.1 Principes.....	37
7.2 Epreuves de qualification du mode opératoire de soudage.....	37
7.3 Epreuve sur assemblage particulier préalable à la production	49

7.4 Expérience acquise	49
7.5 Procès-Verbal de Qualification du Mode Opérateur de Soudage (PV-QMOS).....	50
8 Contrôles, examens et essais	50
8.1 Généralités	50
8.2 Contrôle visuel.....	51
8.3 Essai de pliage	51
8.4 Essai de pliage à la clé dynamométrique.....	52
8.5 Essai de traction	52
8.6 Examen macrographique.....	53
8.7 Contrôle par radiographie	53
8.8 Contrôles et essais complémentaires	53
9 Personnel de soudage	54
9.1 Opérateurs pour le soudage de goujons.....	54
9.2 Coordination en soudage.....	54
10 Maîtrise du procédé.....	55
10.1 Généralités	55
10.2 Essai de production normal	55
10.3 Essai de production simplifié	56
10.4 Contre-essais lors des essais de production normaux ou simplifiés	56
10.5 Surveillance directe de la production	57
10.6 Fiche de production	58
10.7 Non-conformités et mesures correctives	58
10.8 Etalonnage des appareils de mesure, de contrôle, d'examen et d'essai.....	58
Annexe A (normative) Prescriptions relatives à la qualité en soudage de goujons	59
Annexe B (informative) Descriptif de mode opératoire de soudage (DMOS) du constructeur ou du fabricant	60
Annexe C (informative) Procès-verbal de qualification d'un mode opératoire de soudage (PV-QMOS) (pour le soudage à l'arc des goujons par fusion et forgeage avec bague en céramique ou gaz de protection et soudage à l'arc des goujons avec cycle court)	61
Annexe D (informative) Procès-verbal de qualification d'un mode opératoire de soudage (PV-QMOS) (pour le soudage à l'arc des goujons par décharge de condensateurs avec amorçage par contact et le soudage à l'arc des goujons par décharge de condensateurs par fusion et forgeage).....	64
Annexe E (informative) Résultats d'essais - Essai de production normal (pour le soudage à l'arc des goujons par fusion et forgeage avec bague en céramique ou gaz de protection et soudage à l'arc des goujons avec cycle court)	67
Annexe F (informative) Résultats d'essais - Essai de production normal (pour le soudage à l'arc des goujons par décharge de condensateurs avec amorçage par contact et soudage à l'arc par décharge de condensateurs par fusion et forgeage).....	69
Annexe G (informative) Exemple de fiche de production	71
Annexe ZA (informative) Bibliographie	72

Avant-propos

Le texte du EN ISO 14555 :1998 a été élaboré par le Comité Technique CEN/TC 121 "Soudage" dont le secrétariat est tenu par le DS, en collaboration avec le Comité Technique ISO/TC 44 "Soudage et techniques connexes".

Cette norme européenne devra recevoir le statut de norme nationale, soit par publication d'un texte identique, soit par entérinement, au plus tard en avril 1999, et toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en avril 1999.

La présente norme européenne a été élaborée dans le cadre d'un mandat donné au CEN par la Commission Européenne et l'Association Européenne de Libre Echange et vient à l'appui des exigences essentielles de la (de) Directive(s) UE.

Selon le Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, les instituts de normalisation nationaux des pays suivants sont tenus de mettre cette norme européenne en application : Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grèce, Irlande, Islande, Italie, Luxembourg, Norvège, Pays-Bas, Portugal, République Tchèque, Royaume-Uni, Suède et Suisse.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 14555:1998](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c609cc66-ecf7-4645-b265-34fd4fb97aa0/iso-14555-1998)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c609cc66-ecf7-4645-b265-34fd4fb97aa0/iso-14555-1998>

Introduction

Le soudage à l'arc des goujons consiste à assembler des pièces métalliques généralement en forme de tiges sur des supports métalliques. Il est simplement désigné "soudage des goujons" dans la présente norme européenne. Le soudage des goujons est utilisé notamment dans la construction des ponts (particulièrement dans les structures mixtes), les constructions en acier, la construction navale, la fabrication de façades, la construction automobile, les équipements industriels, la construction de chaudières à vapeur, et la fabrication d'équipements ménagers.

Lors du soudage des goujons, un arc est brièvement amorcé entre l'extrémité à souder du goujon et la tôle-support ; les deux pièces commencent à fondre et de ce fait, s'assemblent. Selon la nature de la méthode de soudage, il convient de distinguer le soudage à l'arc des goujons par fusion et forgeage du soudage à l'arc des goujons avec amorçage par contact. Chaque méthode nécessite une source de courant adaptée, des dispositifs de commande, des goujons et des accessoires (par exemple des bagues en céramique). Une caractéristique du soudage des goujons est la très courte durée du temps d'arc (environ 0,5 ms à 3,0 s) et la vitesse élevée de chauffage et de refroidissement correspondante. Les diamètres des goujons vont normalement jusqu'à 8 mm en soudage à l'arc avec amorçage par contact et jusqu'à 25 mm en soudage à l'arc par fusion et forgeage.

La qualité d'une soudure de goujon dépend non seulement de la stricte observation du descriptif du mode opératoire de soudage, mais également du fonctionnement correct du mécanisme de commande (par exemple des pistolets de soudage), de l'état des pièces à assembler, des accessoires et de la source de courant.

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 14555:1998

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c609cc66-ecf7-4645-b265-34fd4fb97aa0/iso-14555-1998>

1 Domaine d'application

La présente norme européenne couvre le soudage de goujons sur des matériaux métalliques soumis à des charges statiques et dynamiques. Elle spécifie les prescriptions particulières au soudage des goujons à propos de la connaissance du soudage, des prescriptions relatives à la qualité, du descriptif du mode opératoire de soudage, de la qualification du mode opératoire de soudage, des épreuves de qualification des soudeurs ainsi que des contrôles, examens et essais des soudures de production.

La présente norme européenne s'applique lorsqu'un contrat entre les parties concernées, une norme d'application ou la réglementation (désignée ci-après par "contrat", voir l'EN 729-1) prescrit que le constructeur ou le fabricant démontre sa capacité à produire une construction soudée ayant la qualité spécifiée.

Elle a été élaborée de façon complète afin de servir de référence dans les contrats. Les prescriptions peuvent être adoptées globalement ou certaines d'entre elles peuvent être supprimées, si elles ne correspondent pas à la construction concernée (voir annexe A).

2 Références normatives

Cette norme européenne comporte par référence datée ou non datée des dispositions d'autres publications. Ces références normatives sont citées aux endroits appropriés dans le texte et les publications sont énumérées ci-après. Pour les références datées, les amendements ou révisions ultérieurs de l'une quelconque de ces publications ne s'appliquent à cette norme européenne que s'ils y ont été incorporés par amendement ou révision. Pour les références non datées, la dernière édition de la publication à laquelle il est fait référence s'applique.

EN 287-1	Epreuve de qualification des soudeurs - Soudage par fusion - Partie 1 : Aciers
EN 287-2	Epreuve de qualification des soudeurs - Soudage par fusion - Partie 2 : Aluminium et alliages d'aluminium
EN 288-1 : 1992	Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques - Partie 1 : Règles générales pour le soudage par fusion
EN 288-3	Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques - Partie 3 : Epreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage à l'arc sur acier
EN 288-4	Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques - Partie 4 : Epreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage à l'arc sur l'aluminium et ses alliages
EN 288-6	Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques - Partie 6 : Qualification par référence à l'expérience acquise

EN 288-8	Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques - Partie 8 : Epreuve de qualification par exécution d'un assemblage soudé particulier préalable à la production
EN 439	Produits consommables pour le soudage - Gaz de protection pour le soudage et le coupage à l'arc
EN 573-3	Aluminium et alliages d'aluminium - Composition chimique et forme des produits corroyés - Partie 3 : Composition chimique
EN 719	Coordination en soudage - Tâches et responsabilités
EN 729-1	Exigences de qualités en soudage - Soudage par fusion des matériaux métalliques - Partie 1 : Lignes directrices pour la sélection et l'utilisation
EN 729-2	Exigences de qualités en soudage - Soudage par fusion des matériaux métalliques - Partie 2 : Exigences de qualité complète
EN 729-3	Exigences de qualités en soudage - Soudage par fusion des matériaux métalliques - Partie 3 : Exigences de qualité normale
EN 729-4	Exigences de qualités en soudage - Soudage par fusion des matériaux métalliques - Partie 4 : Exigences de qualité élémentaire
EN 1418 :1997	Personnel en soudage - Epreuve de qualification des opérateurs soudeurs pour le soudage par fusion et des régleurs en soudage par résistance pour le soudage totalement mécanisé et automatique des matériaux métalliques
EN 1435	Contrôle non destructif des assemblages soudés - Contrôle par radiographie des assemblages soudés par fusion
EN 10025 + A1	Produits laminés à chaud en aciers de construction non alliés - Conditions techniques de livraison (inclut l'amendement A1 : 1993)
EN 10028-2	Produits plats en aciers pour appareils à pression - Partie 2 : Aciers non alliés et alliés avec caractéristiques spécifiées à température élevée
EN 10088-1	Aciers inoxydables - Partie 1 : Liste des aciers inoxydables
EN 10204	Produits métalliques - Types de documents de contrôle
EN 20898-1	Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation - Partie 1 : Boulons, vis et goujons (ISO 898-1 :1988)
EN 24063	Soudage, brasage fort, brasage tendre et soudobrasage des métaux - Liste des procédés et des numérotations pour la représentation symboliques sur les dessins (ISO 4063 :1990)

EN 60974-1	Règles de sécurité pour la matériel de soudage électrique - Partie 1: Sources de courant de soudage (CEI 974-1 : 1989, modifiée)
EN ISO 6947	Soudures - Positions de travail - Définitions des angles d'inclinaison et de rotation (ISO 6947 : 1993)
EN ISO 13918	Soudage - Goujons pour le soudage à l'arc des goujons
ISO 426-1	Alliages cuivre-zinc corroyés - Composition chimique et formes des produits corroyés - Partie 1 : Alliages de cuivre-zinc sans plomb et spéciaux
ISO/DIS 857	Soudage et techniques connexes - Soudage, brasage tendre et brasage fort - Vocabulaire
ISO 5828	Equipements de soudage par résistance - Câbles de raccordement secondaires avec extrémités raccordées à des plages refroidies par eau - Dimensions et caractéristiques

3 Définitions, symboles et abréviations

3.1 Définitions

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Pour les besoins de la présente norme, les définitions de l'ISO/DIS 857, les définitions de l'EN 719, de l'EN 729-1, de l'EN 1418 et de l'EN 288-1 ainsi que les définitions suivantes s'appliquent pour le soudage des goujons : [ISO 14555:1998](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c609cc66-ecf7-4645-b265-34fd4fb97aa0/iso-14555-1998)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c609cc66-ecf7-4645-b265-34fd4fb97aa0/iso-14555-1998>

3.1.1 goujons : Dans le cadre de la présente norme européenne, les goujons, tiges et autres pièces à assembler par soudage de goujons sont désignés par convention sous le terme de "goujons".

3.1.2 produits consommables : Bagues en céramique et gaz de protection.

3.1.3 opérateur de soudage de goujons : Personnel utilisant un matériel de soudage de goujons, connaissant bien ce domaine. Il possède la compétence pour faire fonctionner le matériel et le régler convenablement, pour effectuer correctement le soudage tout en veillant au bon contact, au branchement symétrique des câbles de masse et à la répartition uniforme des matériaux ferromagnétiques. Dans certains cas (par exemple en production de masse dans l'usine du constructeur ou du fabricant) le soudage peut être effectué par un personnel auxiliaire compétent, correctement formé et encadré

3.1.4 diamètre des goujons : Avec la méthode normale de soudage des goujons avec bague en céramique ou gaz de protection, le diamètre désigne le diamètre de la section à souder . Dans toutes les autres méthodes de soudage de goujons, le diamètre désigne le diamètre du fût au-dessus de la collerette.

- ZAT zone affectée thermiquement ;
- L levée ;
- NP sans protection ;
- P dépassement ;
- PA position à plat ;
- PC position en corniche ;
- PE position au plafond ;
- SG gaz de protection ;
- TS soudage de goujons avec pointe d'amorçage ;
- DMOS descriptif du mode opératoire de soudage ;
- PV-QMOS procès-verbal de qualification du mode opératoire de soudage ;
- DMOS-P descriptif du mode opératoire de soudage préliminaire.

iteh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

4 Connaissance du soudage

4.1 Généralités

ISO 14555:1998

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c609cc66-ecf7-4645-b265-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c609cc66-ecf7-4645-b265-34f14fb97aa0/iso-14555-1998)

[34f14fb97aa0/iso-14555-1998](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c609cc66-ecf7-4645-b265-34f14fb97aa0/iso-14555-1998)

Cet article donne des indications d'ordre général pour un emploi et un contrôle satisfaisants du soudage de goujons.

4.2 Procédés

4.2.1 Soudage à l'arc des goujons par fusion et forgeage (DS)

4.2.1.1 Généralités

Il peut être effectué mécaniquement ou automatiquement, en utilisant des pistolets ou des têtes de soudage. Les différentes phases du soudage à l'arc des goujons par fusion et forgeage sont illustrées à la figure 1. Le goujon est inséré dans son support et, après positionnement d'une bague en céramique, il est mis, si nécessaire, en contact avec la tôle-support (voir figure 1a)). Au début du processus de soudage, le goujon est levé par le mécanisme et, en général, un arc pilote suivi de l'arc principal sont établis entre l'extrémité du goujon et la tôle-support (voir figure 1b)). Ceci provoque la fusion de l'extrémité du goujon et du métal de base. Lorsque le temps de soudage est écoulé, le goujon est plongé dans le bain de fusion avec une force déterminée (< 100 N), et le courant est coupé (voir figure 1c)). Ensuite, la bague en céramique est éliminée (voir figure 1d)). La figure 2 illustre la séquence des différentes phases dans le cas d'utilisation d'une bague en céramique.

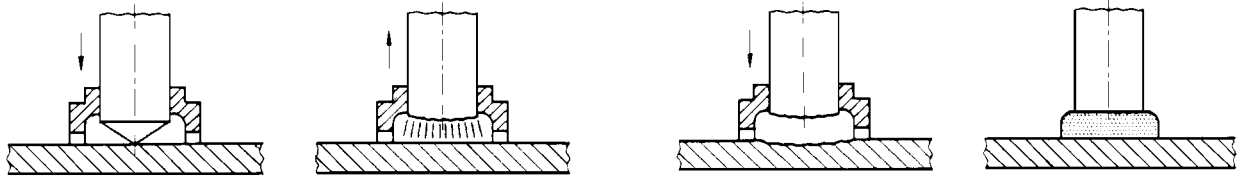


Figure 1a) : Application du goujon

Figure 1b) : Levée et amorçage de l'arc

Figure 1c) : Plongée

Figure 1d) : Goujon soudé

Figure 1 : Séquence des différentes phases du soudage à l'arc des goujons par fusion et forgeage

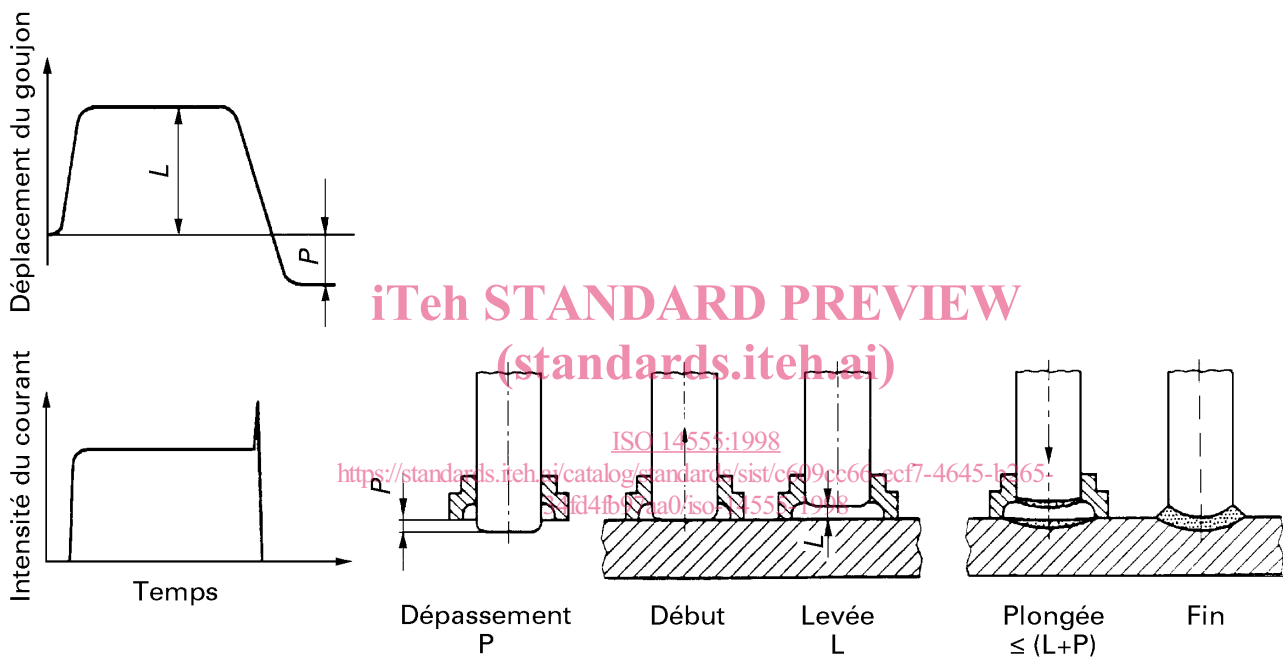


Figure 2 : Mouvement du goujon en soudage à l'arc par fusion et forgeage

Le matériel de soudage de goujons est disponible pour différentes dimensions de goujons, avec différents temps de soudage et différents types de protection de l'arc et du bain de fusion.

4.2.1.2 Méthodes

Une distinction est faite entre les trois méthodes suivantes (voir tableau 1) :

- soudage à l'arc des goujons par fusion et forgeage avec bague en céramique ou gaz de protection (voir 4.2.1.2 a) ;
- soudage à l'arc des goujons avec cycle court (voir 4.2.1.2 b) ;
- soudage à l'arc des goujons par décharge de condensateurs (voir 4.2.1.2 c)).

Tableau 1 : Conditions d'utilisation des différents procédés du soudage à l'arc des goujons par fusion et forgeage

Procédé	Temps de soudage, t_w ms	Diamètre du goujon, d mm	Intensité du courant, I A	Protection du bain de fusion	Épaisseur minimale de la tôle
Soudage à l'arc de goujons par fusion et forgeage avec bague en céramique ou gaz de protection	> 100	3 à 25	300 à 3000	CF	$\frac{1}{4}$ d mais au moins 1 mm ¹⁾
	> 100	3 à 16	300 à 3000	SG	1/8 d mais au moins 1 mm
Soudage à l'arc de goujons avec cycle court	≤ 100	3 à 12	jusqu'à 1500	NP, SG, (CF)	1/8 d mais au moins 0,6 mm
Soudage à l'arc des goujons par décharge de condensateurs par fusion et forgeage	< 10	3 à 10	jusqu'à 3000 (valeur maximale)	NP, (SG)	1/10 d mais au moins 0,5 mm
1) Cette épaisseur minimale de tôle évite l'effondrement du bain de fusion. Les prescriptions pour d'autres applications peuvent exiger une épaisseur supérieure.					

ISO 14555:1998

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c609cc66-ecf7-4645-b265-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c609cc66-ecf7-4645-b265-34f14b97a0/iso-14555-1998)

Lorsque le procédé de soudage avec cycle court - le procédé à haute énergie (zone fondue étroite) - ou le procédé par décharge de condensateurs est utilisé, les extrémités des goujons doivent être adaptées à la forme de la pénétration dans la tôle-support et doivent être plus plates (avec par exemple un angle au sommet de 166°).

a) Soudage à l'arc des goujons par fusion et forgeage avec bague en céramique ou gaz de protection

Ce procédé est généralement utilisé dans une gamme de diamètres allant de 3 mm à 25 mm, avec des temps de soudage de 100 ms à 3000 ms. Il est généralement effectué avec des bagues en céramique et, dans certains cas seulement, soit avec protection gazeuse, soit sans protection du bain de fusion. Cette méthode est utilisée dans la plupart des applications. L'épaisseur minimale de la tôle est de $\frac{1}{4}$ du diamètre du goujon en soudage avec CF et de $\frac{1}{8}$ du diamètre du goujon en soudage avec SG, mais ne peut pas être inférieure à 1 mm.

b) Soudage à l'arc des goujons avec cycle court

Avec un matériel spécial, il est possible d'obtenir des temps de soudage courts ≤ 100 ms. Cette variante convient pour des goujons de diamètre allant jusqu'à 12 mm, mais pour un diamètre d'environ 8 mm jusqu'à 12 mm, il est recommandé d'utiliser un gaz de protection pour empêcher la formation excessive de soufflures. La zone de fusion est étroite et l'apport thermique est limité, de sorte que les goujons d'un diamètre allant jusqu'à 12 mm peuvent être soudés sur des tôles minces. Pour des diamètres de goujons de 10 mm à 12 mm, l'emploi

d'une bague en céramique favorise la formation du bourrelet. Pour des diamètres allant jusqu'à 8 mm, l'opération est souvent réalisée sans protection du bain de fusion et nécessite des goujons à collerette étant donné que ces derniers présentent une plus grande surface à souder que des goujons à diamètre constant et permettent ainsi d'obtenir une plus grande résistance à la traction, malgré les soufflures dans la zone fondue. L'épaisseur minimale est de $1/8 d$ mais ne peut pas être inférieure à 0,6 mm.

c) Soudage à l'arc des goujons par décharge de condensateurs par fusion et forgeage

Des temps de soudage très courts (< 10 ms) peuvent être obtenus en utilisant une source d'énergie à décharge de condensateurs. La gamme des diamètres s'étend de 3 mm à 10 mm. L'épaisseur minimale de la tôle est de $1/10 d$, mais ne peut être inférieure à 0,5 mm. Ce procédé est comparable au procédé à cycle court, mais l'intensité maximale peut atteindre 3000 A.

4.2.1.3 Protection du bain de fusion

Une distinction est faite entre les différentes techniques, selon la protection du bain de fusion :

- avec bague en céramique (CF), (voir 4.2.1.3 a)) ;
- avec gaz de protection (SG), (voir 4.2.1.3 b)) ;
- sans protection (NP), (voir 4.2.1.3 c)).

a) Bague en céramique (CF)

ISO 14555:1998

standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c609cc66-ecf7-4645-b265-34fd4fb97aa0/iso-14555-1998

La bague en céramique forme une chambre de combustion autour de la soudure, protégeant le soudeur à la fois de l'arc et des projections. Elle concentre l'arc dans une zone réduite et limite les pertes de chaleur et la vitesse de refroidissement. Elle ne protège que partiellement la soudure contre l'air ambiant. Lorsque le goujon plonge dans le bain de fusion, il chasse le métal fondu vers l'extérieur du joint pour former un bourrelet de soudure annulaire autour du goujon. Le soudage peut donc être réalisé dans n'importe quelle position. La bague en céramique est utilisée pour une seule soudure et est éliminée une fois que le métal fondu s'est solidifié.

b) Gaz de protection (SG)

En soudage de goujons avec gaz de protection, l'atmosphère de la zone de l'arc est remplacée par un gaz de protection, qui réduit considérablement la formation de soufflures. Pour les aciers et la plupart des autres métaux, un mélange de 82 % d'argon et de 18 % de dioxyde de carbone (EN 439-M21) est utilisé. Pour l'aluminium et ses alliages, l'argon pur Ar 99,99 (EN 439 I1) est prescrit.

Le gaz de protection influe sur l'arc ainsi que sur la fusion du goujon et de la tôle-support et en modifiant la tension superficielle du bain de fusion, il influe également sur la forme du bourrelet et sur la pénétration. Il est recommandé, comme principe de base, d'adopter la position de soudage PA conformément à l'EN ISO 6947. Une bague en céramique peut également être utilisée pour améliorer la forme du bourrelet et maintenir l'arc dans une zone limitée de la tôle-support.

c) Absence de protection (NP)

Le soudage de goujons sans protection n'est possible que pour les goujons de petits diamètres (inférieurs à 10 mm) et avec des temps de soudage courts (inférieurs à 100 ms). Parmi les inconvénients de cette méthode, on compte la forte oxydation de la zone fondue, une porosité accrue et des soudures irrégulières.

4.2.2 Soudage à l'arc des goujons par décharge de condensateurs avec amorçage par contact (TS)

Il existe deux techniques de soudage de goujons par décharge de condensateurs avec amorçage par contact :

- avec contact initial ;
- avec écart initial.

En soudage avec contact, le goujon est inséré dans son support de soudage, (voir figure 3a)), et il est positionné avec sa pointe d'amorçage directement sur la surface de la tôle-support, (voir figure 3b)). Le ressort du pistolet de soudage maintient le goujon en contact avec le métal. Dès que les condensateurs sont déchargés, que la pointe d'amorçage s'est vaporisée et que l'arc est amorcé (voir figure 3c)), le goujon est poussé contre la tôle et reste finalement dans le métal solidifié, (voir figure 3d)). Le temps de soudage est ≤ 3 ms.

La différence entre le soudage avec écart initial et la technique décrite ci-dessus réside dans le fait qu'avant le début du soudage, le goujon est maintenu à une distance définie et réglable par rapport à la tôle-support (voir figure 3a)).

A l'instant du déchargement de la batterie de condensateurs, le goujon est projeté vers la surface du métal, et le processus se poursuit comme décrit plus haut (voir les figures 3b), 3c), 3d)). Un temps de soudage d'environ 1 ms permet, entre autres, le soudage de l'aluminium et de ses alliages sans gaz de protection.

Il est recommandé que l'épaisseur de la tôle soit $\geq 1/10$ d mais sans être inférieure à 0,5 mm.

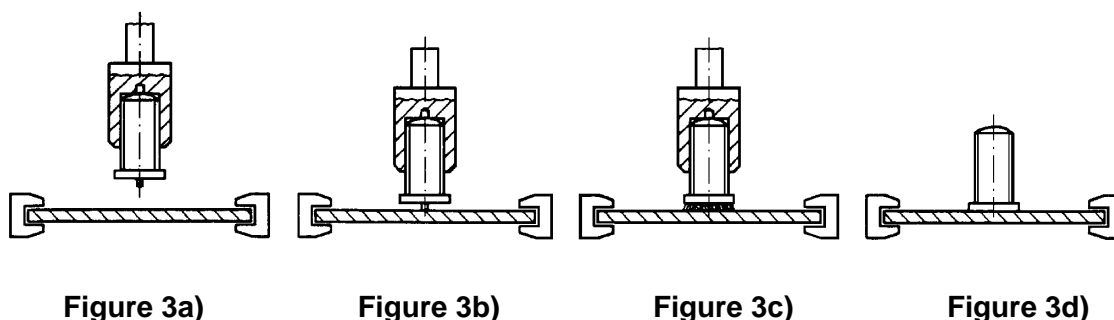


Figure 3 : Soudage des goujons par décharge de condensateurs avec amorçage par pointe - Principales phases du procédé de soudage