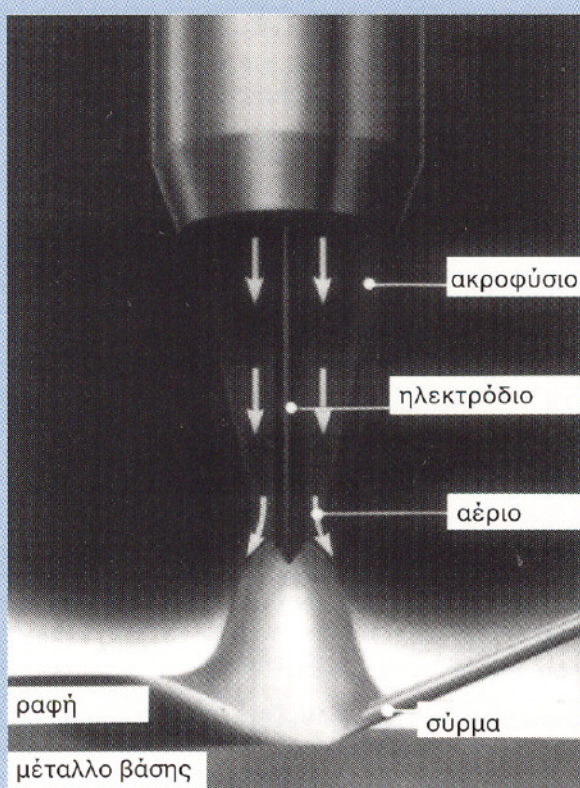


Συγκολλήσεις TIG



Περιεχόμενα:

1. Προστατευτικά αέρια

2. Πηγές ρεύματος/
επιλογή ρεύματος

3. Ηλεκτρόδια Βολφραμίου

4. Οδηγίες εφαρμογής

5. Αποφυγή σφαλμάτων

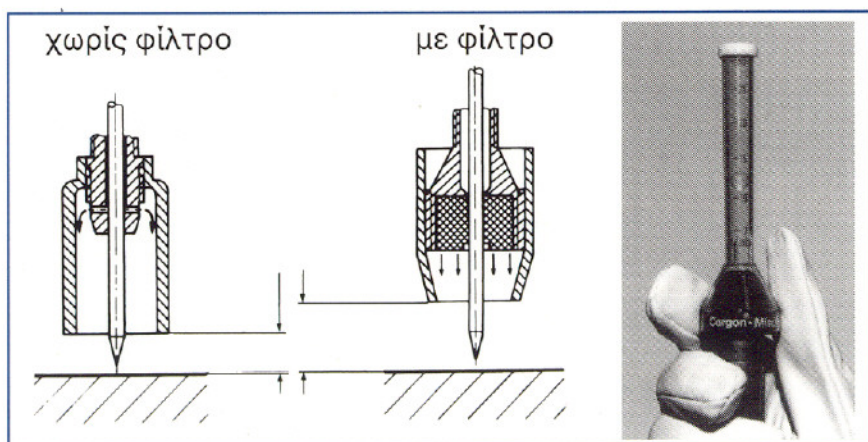
1. Προστατευτικά αέρια

Αργόν (I 1 κατά ISO 14175) καθαρότητας 4.6 (99,996%) είναι το κλασικό προστατευτικό αέριο κατάλληλο για όλα τα υλικά. Για τα ευαίσθητα στα αέρια υλικά, όπως τιτάνιο, ταντάλιο κλπ. προτείνεται καθαρότητα 4.8 (99,998%). Με την προσθήκη ηλίου ή υδρογόνου επηρεάζονται οι ιδιότητες του αερίου. Πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και οι ιδιότητες του υλικού.

Αέριο	Υλικό	Παρατηρήσεις
Αργόν	όλα τα συγκολλησιμα υλικά	<ul style="list-style-type: none">• συχνότερη χρήση• σε ευαίσθητα στα αέρια υλικά και σε ανοξειδωτους χάλυβες απαιτείται προστασία ρίζας (ΦΟΡΜΙΕΡΓΚΑΖ)
VARIGON® S VARIGON® He 30S	αλουμίνιο και κράματά του	<ul style="list-style-type: none">• αυξημένη σταθερότητα και ασφάλεια έναυσης του τόξου στο εναλλασσόμενο ρεύμα
VARIGON® He 30 VARIGON® He 50 VARIGON® He 70	αλουμίνιο και κράματά του χαλκός και κράματά του	<ul style="list-style-type: none">• λόγω θερμότερου τόξου → μεγαλύτερο βάθος διείσδυσης → μεγαλύτερη ταχύτητα συγκόλλησης
Ήλιον		<ul style="list-style-type: none">• δυσκολίες έναυσης λόγω ηλίου → έναυση με αργό
VARIGON® H 2 VARIGON® H 5 VARIGON® H 6	ισχυρά κραματωμένοι χάλυβες	<ul style="list-style-type: none">• λόγω θερμότερου τόξου → μεγαλύτερο βάθος διείσδυσης → μεγαλύτερη ταχύτητα συγκόλλησης
VARIGON® H 10	νικέλιο και κράματά του	για την αποφυγή πόρων

Προστατευτικά αέρια και υλικά

Ο τρόπος παροχής των αερίων, δηλ. από φιάλη ή από κεντρική εγκατάσταση εξαρτάται από την κατανάλωση. Ανάλογα με την ένταση ρεύματος, το υλικό και το αέριο απαιτούνται για την προστασία του λουτρού περίπου 5-12 l/min. Η δράση του αερίου και η πρόσβαση στο σημείο συγκόλλησης βελτιώνονται με την τοποθέτηση φίλτρου στο ακροφύσιο. Ο πραγματικός ρυθμός ροής του αερίου ελέγχεται στο ακροφύσιο τηςτσιμπιδας.



2. Πηγή ρεύματος/επιλογή ρεύματος

Ο ακόλουθος πίνακας παρέχει στοιχεία για την απαιτούμενη ισχύ της πηγής ρεύματος εξαρτώμενης από το υλικό και το πάχος της λαμαρίνας.

Υλικό Πάχος [mm]	Κοινοί και κραματωμένοι χάλυβες	Αλουμίνιο και κράματά του	Χαλκός και κράματά του
ως 2	120 A	120 A	200 A
ως 4	200 A	200 A	250 A
ως 6	250 A	250 A	300 A

Η επιλογή του ρεύματος εξαρτάται επίσης από το υλικό.

Υλικό	Ηλεκτρικό ρεύμα Πολικότητα
Κοινοί και κραματωμένοι χάλυβες Χαλκός και κράματά του Νικέλιο και κράματά του Τιτάνιο και κράματά του Ζιρκόνιο, Ταντάλιο, Βολφράμιο	= (-)*
Αλουμίνιο και κράματά του	~ = (-)* με ήλιο
Μαγνήσιο και κράματά του	~

* Το σύμβολο = (-) σημαίνει ότι στο συνεχές ρεύμα το ηλεκτρόδιο συνδέεται με τον αρνητικό πόλο της πηγής ρεύματος.

Υλικά και ηλεκτρικό ρεύμα/πολικότητα

3. Ηλεκτρόδια Βολφραμίου

Ανάλογα με το ηλεκτρικό ρεύμα χρησιμοποιούνται καθαρά ηλεκτρόδια Βολφραμίου ή ηλεκτρόδια με προσμίξεις οξειδίων.

Σύμβολο	Σύνθεση ηλεκτροδίου			Χαρακτηρ. χρωματισμός	
	Προσμίξεις οξειδίων % (κ.β.)	Είδος	Ακαθαρσίες % (κ.β.)		
WP	-	-	≤ 0,20	99,8	πράσινο
WT 4	0,35 ως 0,55	ThO ₂	≤ 0,20	υπόλοιπο	μπλε
WT 10	0,80 ως 1,20	ThO ₂	≤ 0,20	υπόλοιπο	κίτρινο
WT 20	1,70 ως 2,20	ThO ₂	≤ 0,20	υπόλοιπο	κόκκινο
WT 30	2,80 ως 3,20	ThO ₂	≤ 0,20	υπόλοιπο	βιολετί
WT 40	3,80 ως 4,20	ThO ₂	≤ 0,20	υπόλοιπο	πορτοκαλί
WZ 3	0,15 ως 0,50	ZrO ₂	≤ 0,20	υπόλοιπο	καφέ
WZ 8	0,70 ως 0,90	ZrO ₂	≤ 0,20	υπόλοιπο	άσπρο
WL 10	0,90 ως 1,20	LaO ₂	≤ 0,20	υπόλοιπο	μαύρο
WC 20	1,80 ως 2,20	CeO ₂	≤ 0,20	υπόλοιπο	γκρι

Σύμβολα, συνθέσεις και χρωματισμός κατά EN 26848

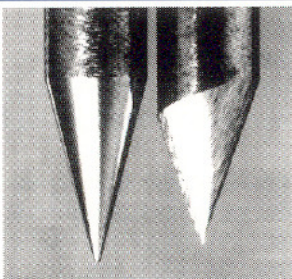
Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζεται η επιτρεπτή ηλεκτρική φόρτιση (κατά EN 26848).

Διάμετρος ηλεκτροδίου (mm)	Ένταση ρεύματος (A)		
	Εναλλασσόμενο ρεύμα*		Συνεχές ρεύμα = (-)
	Καθαρά ηλεκτρόδια	Ηλεκτρόδια με οξειδία	Ηλεκτρόδια με οξειδία
1,0	15 – 55	15 – 70	10 – 75
1,6	45 – 90	60 – 125	60 – 150
2,4 (2,5)	80 – 140	120 – 210	170 – 250
3,2	150 – 190	150 – 250	225 – 330
4,0	180 – 260	240 – 350	350 – 480
4,8 (5,0)	240 – 350	330 – 460	500 – 675

* για ίσο θετικό και αρνητικό πλάτος κύματος



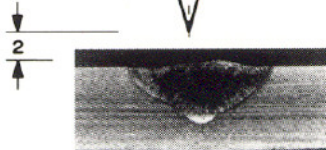
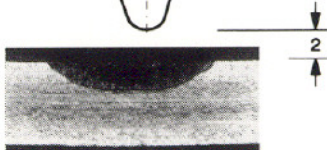
Με την σωστή επιλογή του ηλεκτροδίου Βολφραμίου και τη διαμόρφωση της ακίδας του επηρεάζονται οι ιδιότητες του τόξου και η γεωμετρία της ραφής.

- Έναυση και διάρκεια ζωής:
Προσμίξεις οξειδίων και τρόχισμα κατά μήκος

Διάρκεια ζωής 17 ώρες		Διάρκεια ζωής 5 ώρες
		Ηλεκτρόδιο: Ø 3,2 mm Ρεύμα: 150 A Υλικό: χάλυβας

Επίδραση της επιφάνειας και της κωνικής συμμετρίας της ακίδας στη διάρκεια ζωής του ηλεκτροδίου Βολφραμίου

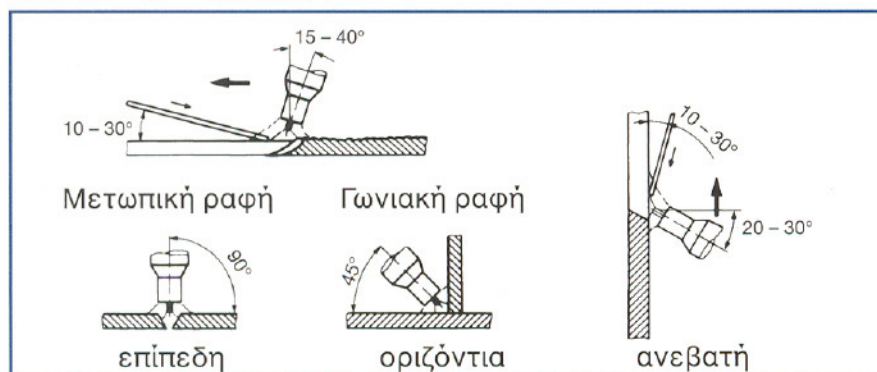
- Γεωμετρία της ραφής: Για επαρκές βάθος διείσδυσης προτείνονται γωνίες ακίδας 30° – 60°.
 - ▶ μικρότερη γωνία ακίδας → μεγαλύτερο βάθος διείσδυσης
 - ▶ μεγαλύτερη γωνία ακίδας → αυξημένο πλάτος ραφής

	Ηλεκτρόδιο: Ø 4 mm Ρεύμα = (-): 300 A Ταχ. συγκ.: 24 cm/min	
		

Γεωμετρία ραφής στις συγκολλήσεις TIG του χάλυβα

4. Οδηγίες εφαρμογής

Εκτός από τη σωστή επιλογή των παραμέτρων συγκόλλησης, του ακροφυσίου και της ποσότητας προστατευτικού αερίου, σημαντική είναι και η οδήγηση της τσιμπίδας. Η κλίση της τσιμπίδας πρέπει να είναι $15^\circ - 40^\circ$ «σπρωχτή».



Οι σημαντικότεροι κανόνες για τη σωστή και χωρίς σφάλματα εκτέλεση των συγκολλήσεων TIG είναι οι εξής:

Κανόνας 1: Καθαρότητα

Τα άκρα συγκόλλησης των ελασμάτων πρέπει να είναι καθαρά, χωρίς λάδια, γράσσα ή άλλες ακαθαρσίες. Ομοίως καθαρά πρέπει να είναι το σύρμα και τα γάντια του συγκολλητή.

Στη συγκόλληση του αλουμινίου πρέπει να αφαιρείται το χονδρό στρώμα οξειδίου και να λιμάρονται οι κάτω ακμές των άκρων συγκόλλησης.

Κανόνας 2: Οδήγηση του σύρματος

Το τηκόμενο άκρο του σύρματος πρέπει μονίμως να βρίσκεται εντός του εξερχόμενου από το ακροφύσιο προστατευτικού αερίου. Έτσι αποφεύγεται ο σχηματισμός οξειδίων.

Κανόνας 3: Υλικά ευαίσθητα στα αέρια

Τα ευαίσθητα στα αέρια υλικά απαιτούν επιπρόσθετη ποσότητα αερίου υψηλότερης καθαρότητας για αποφυγή της ψαθυρότητας από οξειδωση.

Κανόνας 4: Είδη ηλεκτροδίων Βολφραμίου και διάμετρός τους

Το είδος του ηλεκτροδίου και η διάμετρός του πρέπει να προσαρμόζονται στην ένταση ρεύματος, στην πηγή και στο αέριο.

Κανόνας 5: Τρόχισμα του ηλεκτροδίου Βολφραμίου

Το τρώχισμα του ηλεκτροδίου πρέπει να γίνεται κατά το μήκος του. Όσο πιο λεία είναι η επιφάνεια της ακίδας, τόσο πιο σταθερό είναι το τόξο και τόσο πιο μεγάλη η διάρκεια ζωής του ηλεκτροδίου. Κατά το τρώχισμα πρέπει ο δίσκος να περιστρέφεται με φορά αντίθετη προς την ακίδα, ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος θραύσης του ψαθυρού ηλεκτροδίου.

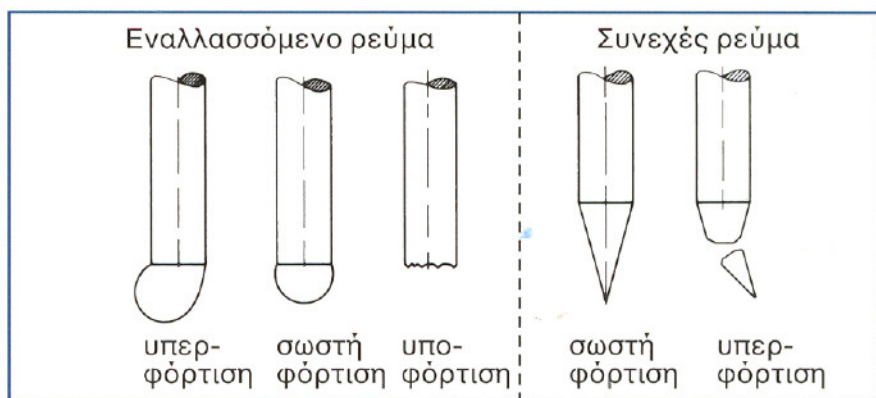
Κανόνας 6: Ποσότητα προστατευτικού αερίου

Η ποσότητα του αερίου πρέπει να προσαρμόζεται στην εργασία συγκόλλησης ή στο μέγεθος του ακροφυσίου. Μετά το τέλος της συγκόλλησης πρέπει να διατηρείται για λίγο ακόμη η ροή του αερίου, ώστε να μην οξειδώνονται το λουτρό και το ηλεκτρόδιο Βολφραμίου.

5. Αποφυγή σφαλμάτων

Η σωστή φόρτιση του ηλεκτροδίου είναι σημαντική για την αποφυγή σφαλμάτων.

- Εναλλασσόμενο ρεύμα
υποφόρτιση – ασταθές τόξο
υπερφόρτιση – τήξη του ηλεκτροδίου, Βολφράμιο στη ραφή
- Συνεχές ρεύμα
υποφόρτιση – ασταθές τόξο
υπερφόρτιση – καταστροφή της ακίδας, ασταθές τόξο.



Ηλεκτρική φόρτιση των ηλεκτροδίων Βολφραμίου

Σφάλματα συγκόλλησης μπορούν να προκληθούν και από τη λανθασμένη οδήγηση της τοιμπίδας και του σύρματος. Ακολουθώντας παρουσιάζονται μερικά από τα πιο χαρακτηριστικά λάθη που γίνονται στις συγκολλήσεις TIG και οι επιπτώσεις τους στην ποιότητα της ραφής.

Λάθος	Επίπτωση στην ποιότητα
 πολύ μακρύ τόξο	 αυλακώσεις αέρας αέρας οξειδία πόροι
 μεγάλη κλίση τοιμπίδας	 αέρας οξειδία εισροή αέρα
 εκτός αερίου το άκρο του σύρματος βγαίνει εκτός αερίου μετά το τέλος της εργασίας	 οξειδία οξειδία
 Εγκλήσματα Βολφραμίου	 διάβρωση ακτινοβολεί μετά από βομβαρδισμό με νετρόνια (σε αντιδραστήρες)

Χαρακτηριστικά τεχνικά λάθη και επιπτώσεις στην ποιότητα

ΛΙΝΤΕ ΕΛΛΑΣ ΕΠΕ
Τεχνικά Αέρια

Λεωφ. Αμφιθέας 74

175 64 Π. Φάληρο/Πειραιάς

Τηλ. 9889599, 9884399, Fax: 9850532