

Zestawienie produktów wg norm

Druty do spawania MIG-MAG

Druty do stali niestopowych i niskostopowych		
Nazwa	AWS	EN / EN ISO / DIN
CARBOFIL 1	A5.18: ER 70S-6	14341-A: G 42 3 C1 3Si1; 14341-A: G 42 4 M21 3Si1
CARBOFIL 1 GOLD	A5.18: ER 70S-6	14341-A: G 42 3 C1 3Si1; 14341-A: G 42 4 M21 3Si1
CARBOFIL 1A	A5.18: ER 70S-6	14341-A: G 46 3 C1 4Si1; 14341-A: G 46 4 M21 4Si1
CARBOFIL 1A GOLD	A5.18: ER 70S-6	14341-A: G 46 3 C1 4Si1; 14341-A: G 46 4 M21 4Si1
CARBOFIL GALVA	-	14341-A: G 42 4 M21 2Ti
CARBOFIL Ni1	A5.28: ER 80S-Ni1	14341-A: G 46 6 M21 3Ni1
CARBOFIL Ni2	A5.28: ER 80S-Ni2	14341-A: G 46 7 M21 2Ni2

Druty do stali trudnordzewiejących		
Nazwa	AWS	EN / EN ISO / DIN
CARBOFIL NiCu	A5.28: ER 80S-G	14341-A: G 42 3 C G0; 14341-A: G 42 4 M G0

Druty do stali o podwyższonych własnościach wytrzymałościowych		
Nazwa	AWS	EN / EN ISO / DIN
CARBOFIL MnMo	A5.28: ER 80S-D2	14341-A: G 50 4 M21 4Mo
CARBOFIL NiMo1	A5.28: ER 100 S-G	16834-A: G 62 4 M Mn3Ni1Mo
CARBOFIL NiMoCr	A5.28: ER 110 S-G	16834-A: G 69 4 M Mn3Ni1CrMo
CARBOFIL 2NiMoCr	A5.28: ER 120 S-G	16834-A: G 89 4 M Mn4Ni2CrMo

Druty do stali pracujących w podwyższonych temperaturach		
Nazwa	AWS	EN / EN ISO / DIN
CARBOFIL Mo	A5.28: ER 70S-A1	21952-A: G MoSi
CARBOFIL CrMo1	A5.28: ER 80S-G	21952-A: G CrMo1Si
CARBOFIL CrMo2	A5.28: ER 90S-G	21952-A: G CrMo2Si
CARBOFIL CrMo5	A5.28: ER 80S-B6	21952-A: G CrMo5Si
CARBOFIL CrMo9	A5.28: ER 80S-B8	21952-A: G CrMo9

Druty do stali wysokostopowych i żaroodpornych		
Nazwa	AWS	EN / EN ISO / DIN
INERTFIL 410	A5.9: ER 410	14343-A: G 13
INERTFIL 430LNb	-	14343-A: G 18 L Nb
INERTFIL 308LSi (*)	A5.9: ER 308LSi	14343-A: G 19 9 L Si
INERTFIL 347Si (*)	A5.9: ER 347Si	14343-A: G 19 9 Nb Si
INERTFIL 316LSi (*)	A5.9: ER 316LSi	14343-A: G 19 12 3 L Si
INERTFIL 318Si (*)	-	14343-A: G 19 12 3 Nb Si
INERTFIL 310	A5.9: ER 310	14343-A: G 25 20
INERTFIL 309LSi (*)	A5.9: ER 309LSi	14343-A: G 23 12 L Si
INERTFIL 309LMo	A5.9: ER 309LMo	14343-A: G 23 12 2 L
INERTFIL 307	A5.9: ~ER 307	14343-A: G 18 8 Mn
INERTFIL 312	A5.9: ER 312	14343-A: G 29 9
INERTFIL 22 9 3	A5.9: ER 2209	14343-A: G 22 9 3 N L
INERTFIL 25 10 4	A5.9: ER 2594	14343-A: G 25 9 4 N L

(*) – dostępny również bez dodatku krzemu Si

Druty do stopów niklu i miedzi		
Nazwa	AWS	EN / EN ISO / DIN
NIFIL 600	A5.14: ER NiCr-3	18274: S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)
NIFIL 625	A5.14: ER NiCrMo-3	18274: S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)
COPPERFIL CuAl8	A5.7: ER CuAl-A1	24373: S Cu 6100 (CuAl8)
COPPERFIL CuSi3	A5.7: ER CuSi-A	24373: S Cu 6560 (CuSi3Mn1)

Druty do stopów aluminium		
Nazwa	AWS	EN / EN ISO / DIN
ALUFIL Al99.5Ti	-	18273: S Al 1450 (Al 99.5 Ti)
ALUFIL Al Si 5	A5.10: ER 4043	18273: S Al 4043 (AlSi5)
ALUFIL AlSi12	A5.10: ER 4047	18273: S Al 4047 (AlSi12)
ALUFIL AlMg3	A5.10: ER 5754	18273: S Al 5754 (AlMg3)
ALUFIL AlMg4.5Mn	A5.10: ER 5183	18273: S Al 5183 (AlMg4.5Mn0.7(A))
ALUFIL AlMg5	A5.10: ER 5356	18273: S Al 5356 (AlMg5Cr(A))

Druty do napawania		
Nazwa	AWS	EN / EN ISO / DIN
CARBOFIL A 350	-	14700: S Fe2
CARBOFIL A 600	-	14700: S Fe8

Druty lite MIG/MAG Stale niestopowe i niskostopowe

Miedziowany drut lity gatunku G3Si1 / ER70S-6 do spawania metodą MIG/MAG stali niestopowych, stali niskostopowych węglowo-manganowych C-Mn, stali konstrukcyjnych, stali na urządzenia ciśnieniowe.

Podczas spawania drutem CARBOFIL 1 jako gaz osłonowy może być stosowany dwutlenek węgla CO₂ lub mieszanki na bazie argonu np. 82%Ar+18%CO₂.

W zależności od grubości materiału rodzimego łączonych elementów, drut doskonale sprawdza się podczas spawania wielościęgowego elementów o znacznym przekroju oraz podczas spawania cienkich blach. Spoina odznacza się dużą smukłością oraz gładkością lica.

Drut CARBOFIL 1 produkowany jest w szerokiej gamie opakowań, zarówno na szpuli, jak i wysokowydajnych opakowaniach typu beczki 300, 450, 550 kg, które są szczególnie zalecane przy robotyzacji procesów spawania.

Klasyfikacja	
EN ISO	14341-A: G 42 3 C1 3Si1
EN ISO	14341-A: G 42 4 M21 3Si1
AWS	A5.18: ER 70S-6

Dopuszczenia	Oznaczenie
ABS	33YSA
ABS	3SA
BV	SA3YM
DB	•
DNV	IIIYMS
GL	3YS
LRS	3YSH15
RINA	3YS
TÜV	•

MIG/MAG

Skład chemiczny (wartości typowe w %)

	C	Mn	Si	P	S
Drut	0.08	1.5	0.9	≤ 0.025	≤ 0.025
Stopiwo (*)	0.08	1.1	0.6	≤ 0.025	≤ 0.025
Stopiwo (**)	0.09	1.0	0.5	≤ 0.025	≤ 0.025

(*) 82%Ar+18%CO₂, (**) 100%CO₂

Właściwości mechaniczne stopiwa

Obróbka cieplna	Granica plastyczności (MPa)	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa)	Wydłużenie A5 (%)	Udarność ISO - V (J)		
				+20°C	-30°C	-40°C
Bez obróbki cieplnej (*)	≥ 420	500-640	≥ 24	≥ 90	≥ 70	≥ 47
Bez obróbki cieplnej (**)	≥ 420	500-640	≥ 22	≥ 70	≥ 47	

(*) 82%Ar+18%CO₂, (**) 100%CO₂

Gaz osłonowy – według EN ISO 14175: C1, M14, M2, M3

Materiały

S(P)235 - S(P)355; GP240; GP280

Przechowywanie

Przechowywać w suchym pomieszczeniu.

Polaryzacja oraz pozycje spawania

DC+



Druty lite MIG/MAG Stale niestopowe i niskostopowe

Drut lity gatunku G3Si1 / ER70S-6, którego powierzchnia pokryta została specjalną powłoką MHC. Przeznaczony do spawania metodą MIG/MAG stali niestopowych, stali niskostopowych węglowo-manganowych C-Mn, stali konstrukcyjnych, stali na urządzenia ciśnieniowe.

Podczas spawania drutem CARBOFIL 1 GOLD jako gaz osłonowy może być stosowany dwutlenek węgla CO₂ lub mieszanki na bazie argonu, np. 82%Ar+18%CO₂.

Powłoka MHC pozwala na łatwiejsze prowadzenie drutu w przewodzie spawalniczym, wpływa na zmniejszenie poziomu wydzielanych podczas procesu spawania szkodliwych gazów i dymów spawalniczych. Proces spawania drutem CARBOFIL 1 GOLD dzięki stabilnie jarzącemu się łukowi elektrycznemu oraz małej ilości odprysków przebiega spokojnie. Powyższe cechy skutkują zmniejszoną ilością zużycia końcówek prądowych.

Szczególnie dobre rezultaty zauważyć można przy natryskowym przenoszeniu metalu.

Drut CARBOFIL 1 GOLD produkowany jest w szerokiej gamie opakowań, zarówno na szpuli, jak i wysokowydajnych opakowaniach typu beczki 300, 450, 550 kg, które są szczególnie zalecane przy robotyzacji procesów spawania.

Klasyfikacja	
EN ISO	14341-A: G 42 3 C1 3Si1
EN ISO	14341-A: G 42 4 M21 3Si1
AWS	A5.18: ER 70S-6

Dopuszczenia	Oznaczenie
ABS	3SA
ABS	3YSA
BV	SA3YM
DB	•
GL	3YS
LRS	3YS H15
RINA	3YS
TÜV	•

Skład chemiczny (wartości typowe w %)



	C	Mn	Si	P	S
Drut	0.08	1.5	0.9	≤ 0.025	≤ 0.025
Stopiwo (*)	0.08	1.1	0.6	≤0.025	≤0.025
Stopiwo (**)	0.09	1.0	0.5	≤0.025	0.025

(*) 82%Ar+18%CO₂, (**) 100%CO₂

Właściwości mechaniczne stopiwa

Obróbka cieplna	Granica plastyczności (MPa)	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa)	Wydłużenie A5 (%)	Udarność ISO - V (J)		
				+20°C	-30°C	-40°C
Bez obróbki cieplnej (*)	≥420	500-640	≥24	>90	≥70	>47
Bez obróbki cieplnej (**)	≥420	500-640	≥22	>70	>47	

(*) M21-Arcal 21, (**) C1-Arcal

Gaz osłonowy – według EN ISO 14175: C1, M14, M2, M3

Materiały

S(P)235 - S(P)355; GP240; GP280

Przechowywanie

Przechowywać w suchym pomieszczeniu.

Polaryzacja oraz pozycje spawania

DC+



Druty lite MIG/MAG Stale niestopowe i niskostopowe

Miedziowany drut lity gatunku G4Si1 / ER70S-6 do spawania metodą MIG/MAG stali niestopowych, stali niskostopowych węglowo-manganowych C-Mn, stali konstrukcyjnych, stali na urządzenia ciśnieniowe.

Podczas spawania drutem CARBOFIL 1A jako gaz osłonowy może być stosowany dwutlenek węgla CO₂ lub mieszanki na bazie argonu np. 82%Ar+18%CO₂.

W zależności od grubości materiału rodzimego łączonych elementów, drut doskonale sprawdza się podczas spawania wielościęgowego elementów o znacznym przekroju oraz podczas spawania cienkich blach.

Zwiększona zawartość krzemu Si wpływa na zwiększenie płynności jeziora ciekłego metalu, stabilności łuku elektrycznego, zmniejsza ilość odprysków, natomiast większa wytrzymałość stopiwa to efekt zwiększonej zawartości manganu Mn. Spoiny wykonane drutem CARBOFIL 1A odznaczają się dużą gładkością lica, wysoką jakością, są wolne od niezgodności spawalniczych. Stopiwo odznacza się wysoką udarnością w zakresie temperatur do -40°C.

Drut CARBOFIL 1A produkowany jest w szerokiej gamie opakowań, zarówno na szpuli jak i wysokowydajnych opakowaniach typu beczki 300, 450, 550 kg, które są szczególnie zalecane przy robotyzacji procesów spawania.

Klasyfikacja	
EN ISO	14341-A: G 46 3 C1 4Si1
EN ISO	14341-A: G 46 4 M21 4Si1
AWS	A5.18: ER 70S-6

Dopuszczenia	Oznaczenie
ABS	2YSA
ABS	3YSA
BV	SA3YM
DB	•
DNV	IIYMS
GL	3YS
LRS	2YSH15
LRS	3YSH15
TÜV	•

Skład chemiczny (wartości typowe w %)



	C	Mn	Si	P	S
Drut	0.07	1.7	0.9	≤ 0.025	≤ 0.025
Stopiwo(*)	0.08	1.3	0.7	≤0.025	≤0.025
Stopiwo(**)	0.08	1.2	0.6	≤0.025	≤0.025

(*) 82%Ar+18%CO₂, (**) 100%CO₂

Właściwości mechaniczne stopiwa

Obróbka cieplna	Granica plastyczności (MPa)	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa)	Wydłużenie A5 (%)	Udarność ISO - V (J)		
				+20°C	-30°C	-40°C
Bez obróbki cieplnej (*)	≥460	550-680	≥24	≥100	≥80	≥70
Bez obróbki cieplnej (**)	≥460	550-680	≥24	≥80	≥47	

(*) 82%Ar+18%CO₂, (**) 100%CO₂

Gaz osłonowy – według EN ISO 14175: C1, M14, M2, M3

Materiały

S(P)235 - S(P)460; GP240; GP280

Przechowywanie

Przechowywać w suchym pomieszczeniu.

Polaryzacja oraz pozycje spawania

DC+



Druty lite MIG/MAG Stale niestopowe i niskostopowe

Drut lity gatunku G4Si1 / ER70S-6, którego powierzchnia pokryta została specjalną powłoką MHC. Przeznaczony do spawania metodą MIG/MAG stali niestopowych, stali niskostopowych węglowo-manganowych C-Mn, stali konstrukcyjnych, stali na urządzenia ciśnieniowe.

Podczas spawania drutem CARBOFIL 1A GOLD jako gaz osłonowy może być stosowany dwutlenek węgla CO₂ lub mieszanki na bazie argonu np. 82%Ar+18%CO₂

Powłoka MHC pozwala na łatwiejsze prowadzenie drutu w przewodzie spawalniczym, wpływa na zmniejszenie poziomu wydzielanych podczas procesu spawania szkodliwych gazów i dymów spawalniczych. Proces spawania drutem CARBOFIL 1A GOLD dzięki stabilnie jarzącemu się łukowi elektrycznemu oraz małej ilości odprysków przebiega spokojnie. Powyższe cechy skutkują zmniejszoną ilością zużycia końcówek prądowych.

Szczególnie dobre rezultaty zauważyć można przy natryskowym przenoszeniu metalu.

Drut CARBOFIL 1A GOLD produkowany jest w szerokiej gamie opakowań, zarówno na szpuli, jak i wysokowydajnych opakowaniach typu beczki 300, 450, 550 kg, które są szczególnie zalecane przy robotyzacji procesów spawania.

Klasyfikacja	
EN ISO	14341-A: G 46 3 C1 4Si1
EN ISO	14341-A: G 46 4 M21 4Si1
AWS	A5.18: ER 70S-6

Dopuszczenia	Oznaczenie
ABS	2YSA
ABS	3YSA
BV	SA3YM
DB	•
GL	3YS
LRS	2YS H15
LRS	3YS H15
TÜV	•



Skład chemiczny (wartości typowe w %)

	C	Mn	Si	P	S
Drut	0.07	1.7	0.9	≤ 0.025	≤ 0.025
Stopiwo(*)	0.08	1.3	0.7	≤0.025	≤0.025
Stopiwo(**)	0.08	1.2	0.6	≤0.025	≤0.025

(*) 82%Ar+18%CO₂, (**) 100%CO₂

Właściwości mechaniczne stopiwa

Obróbka cieplna	Granica plastyczności (MPa)	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa)	Wydłużenie A5 (%)	Udarność ISO - V (J)		
				+20°C	-30°C	-40°C
Bez obróbki cieplnej (*)	≥460	550-680	≥24	≥100	≥80	≥70
Bez obróbki cieplnej (**)	≥460	550-680	≥24	≥80	≥47	

(*) M21-Arcal 21, (**) C1-Arcal

Gaz osłonowy – według EN ISO 14175: C1, M14, M2, M3

Materiały

S(P)235 - S(P)460; GP240; GP280

Przechowywanie

Przechowywać w suchym pomieszczeniu.

Polaryzacja oraz pozycje spawania

DC+



CARBOFIL GALVA jest drutem litym z powłoką miedziowaną, przeznaczonym do spawania metodą MAG. Używany jest do spawania stali niestopowych i niskostopowych lekko skorodowanych, stali ocynkowanych o wytrzymałości na rozciąganie 580 MPa.

CARBOFIL GALVA jest mikrostopowym drutem litym, w skład którego wchodzi pierwiastki odtleniające takie jak Ti, Al oraz Zr.

W porównaniu do standardowych drutów litych, CARBOFIL GALVA charakteryzuje się głębszym wtopieniem, a stopiwo jest ciągliwe w niskich temperaturach.

Zaleca się by proces spawania drutem CARBOFIL GALVA przeprowadzić na inwertorowym źródle CITOPULS produkcji OERLIKON.

Po zakończeniu procesu spawania zaleca się naniesienie powłoki ochronnej w okolicy spoiny.

W celu zminimalizowania ilości odprysków zaleca się stosowanie trójskładnikowych gazów osłonowych Ar+CO₂+O₂ takich jak ARCAL 14.

Klasyfikacja

EN ISO 14341-A: G 42 4 M21 2Ti



Skład chemiczny (wartości typowe w %)

	C	Mn	Si	P	S	Ti	Al	Zr
Drut	0,07	1,1	0,6	≤0,025	≤0,025	0,13	0,10	0,11
Spoina (*)	0,07	0,8	0,3	≤0,025	≤0,025	-	-	-

(*) 82%Ar+18%CO₂

Właściwości mechaniczne stopiwa

Obróbka cieplna	Granica plastyczności (MPa)	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa)	Wydłużenie A5 (%)	Udarność ISO - V (J)	
				+20°C	-20°C
Bez obróbki cieplnej (*)	≥420	500-640	≥22	≥90	≥70

(*) 82%Ar+18% CO₂

Gaz osłonowy – według EN ISO 14175: M1, M2

Materiały

S(P)235 – S(P)420

Przechowywanie

Przechowywać w suchym pomieszczeniu.

Polaryzacja oraz pozycje spawania

DC+



Druty lite MIG/MAG Stale niestopowe i niskostopowe

Drut lity CARBOFIL Ni1 przeznaczony jest do spawania metodą MAG drobnoziarnistych stali konstrukcyjnych o podwyższonej wytrzymałości i zawartości 1% niklu Ni: C-0.8Mn1.0Ni.

Stopiwo charakteryzuje się wysokimi własnościami wytrzymałościowymi i udarnością do temperatury -60°C bez konieczności przeprowadzania dodatkowej obróbki cieplnej złącza po zakończeniu procesu spawania.

Zawartość niklu Ni >0.9% w stopiwie spełnia wymagania NACE i tym samym umożliwia zastosowanie drutu CARBOFIL Ni1 do spawania konstrukcji instalacji technologicznych pracujących w środowisku zawierającym siarkowodór H₂S np. przy wydobyciu ropy naftowej, instalacjach gazowych i innych.

Jako gaz osłonowy należy stosować mieszanki Ar-CO₂.

Klasyfikacja

EN ISO	14341-A: G 46 6 M21 3Ni1
AWS	A5.28: ER 80S-Ni1

Skład chemiczny (wartości typowe w %)

	C	Mn	Si	P	S	Ni
Drut	0.08	1.1	0.6	≤ 0.020	≤ 0.020	0.9
Stopiwo(*)	0.07	0.8	0.4	≤ 0.020	≤ 0.020	0.9

(*) 82%Ar+18%CO₂

Właściwości mechaniczne stopiwa

Obróbka cieplna	Granica plastyczności (MPa)	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa)	Wydłużenie A5 (%)	Udarność ISO - V (J)	
				+20°C	-60°C
Bez obróbki cieplnej (*)	≥480	550-680	≥24	≥110	≥47

(*) 82%Ar+18%CO₂

Gaz osłonowy – według EN ISO 14175: M20 - M24

Materiały

S(P)235-S(P)460, GP240-GP280

Przechowywanie

Przechowywać w suchym pomieszczeniu.

Polaryzacja oraz pozycje spawania

DC+



Druty lite MIG/MAG Stale niestopowe i niskostopowe

Drut lity CARBOFIL Ni2 przeznaczony jest do spawania metodą MAG drobnoziarnistych stali konstrukcyjnych o podwyższonej wytrzymałości i zawartości 2% niklu Ni - C-0.8Mn2.3Ni.

Stopiwo charakteryzuje się wysoką udarnością do temperatury -70°C, bez konieczności przeprowadzania dodatkowej obróbki cieplnej złącza po zakończeniu procesu spawania.

Dla konstrukcji spawanych drutem CARBOFIL Ni2, pracujących w niższych temperaturach do -90°C, konieczne jest przeprowadzenie obróbki cieplnej złącza spawanego według zaleceń podanych w tabeli.

Klasyfikacja	
EN ISO	14341-A: G 46 6 M21 3Ni1
AWS	A5.28: ER 80S-Ni2

Dopuszczenia	Oznaczenie
GL	6Y42S
TÜV	•



Skład chemiczny (wartości typowe w %)

	C	Mn	Si	P	S	Ni
Drut	0.08	1.1	0.5	≤ 0.020	≤ 0.020	2.3
Stopiwo(*)	0.07	0.8	0.4	≤ 0.020	≤ 0.020	2.3

(*) 82%Ar+18%CO₂

Właściwości mechaniczne stopiwa

Obróbka cieplna	Granica plastyczności (MPa)	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa)	Wydłużenie A5 (%)	Udarność ISO - V (J)		
				+20°C	-70°C	-90°C
Bez obróbki cieplnej (*)	≥460	550-680	≥22	>120	≥47	
580°C x 15h (**)	≥460	550-680	≥22	≥130	≥70	≥47

(*) 82%Ar+18%CO₂, (**) M21-Arcal 21

Gaz osłonowy – według EN ISO 14175: M20 - M24

Materiały

S(P)275-S(P)460

Przechowywanie

Przechowywać w suchym pomieszczeniu.

Polaryzacja oraz pozycje spawania

DC+



Miedziowany drut lity gatunku ER80S-G do spawania stali klasy COR-TEN, Patinax oraz o zbliżonym składzie chemicznym.

W porównaniu do zwykłych drutów do spawania stali konstrukcyjnych drut CARBOFIL NiCu zawiera dodatek stopowy niklu Ni oraz miedzi Cu znacznie zwiększający odporność na korozję atmosferyczną stali (na powierzchni stali i spoiny wytwarza się szczelna warstwa tlenków miedzi i chromu chroniących przed korozyjnym działaniem otoczenia).

Znajduje szerokie zastosowanie przy spawaniu konstrukcyjnych stali niestopowych trudnordzewiejących, przy prefabrykacji mostów i wiaduktów, konstrukcji ramowych, barier przy drogach, kominków i elementów systemów wentylacyjnych, kontenerów i zbiorników transportowych, elementów dekoracyjnych w architekturze, np. elementów elewacji. Nadaje się zarówno do spawania w osłonie gazowej CO₂, jak i w mieszance Ar-CO₂.

Klasyfikacja	
EN ISO	14341-A: G 42 3 C10
EN ISO	14341-A: G 42 4 M 21 o
AWS	A5.28: ER 80S-G

Dopuszczenia	Oznaczenie
DB	•
TÜV	•



Skład chemiczny (wartości typowe w %)

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Cu
Drut	0.06	1.4	0.8	≤ 0.025	≤ 0.025	0.3	0.8	0.4
Stopiwo(*)	0.06	1.1	0.5	≤ 0.025	≤ 0.025	0.3	0.8	0.4
Stopiwo(**)	0.07	1.0	0.4	≤ 0.025	≤ 0.025	0.3	0.8	0.4

(*) 82%Ar+18%CO₂, (**) 100%CO₂

Właściwości mechaniczne stopiwa

Obróbka cieplna	Granica plastyczności (MPa)	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa)	Wydłużenie A5 (%)	Udarność ISO - V (J)		
				+20°C	-30°C	-40°C
Bez obróbki cieplnej (*)	≥420	500-640	≥22	≥120	≥90	>80
Bez obróbki cieplnej (**)	>420	500-640	≥22	≥100	≥47	

(*) 82%Ar+18%CO₂, (**) 100%CO₂

Gaz osłonowy – według EN ISO 14175: C1, M2

Materiały

S235J0W; S235J2W; S355J0W; S355J2W; S355K2W

Przechowywanie

Przechowywać w suchym pomieszczeniu.

Polaryzacja oraz pozycje spawania

DC+



Druty lite MIG/MAG Stale o podwyższonej wytrzymałości

Miedziowany drut lity gatunku G 4Mo / ER 80S-D2 do spawania metodą MAG ferrytycznych stali pracujących w podwyższonych temperaturach, odpornych na pełzanie, żarowytrzymałych, których temperatura pracy nie przekracza 500°C. CARBOFIL MnMo znajduje zastosowanie w przemyśle chemicznym i petrochemicznym do spawania elementów i konstrukcji generatorów i kotłów energetycznych oraz tam, gdzie wymagana jest odporność na korozyjne działanie wodoru. CARBOFIL MnMo jest również używany do spawania stali drobnoziarnistych o podwyższonych właściwościach wytrzymałościowych i granicy plastyczności $Re < 500 \text{ MPa}$.

Nadaje się do spawania w osłonie gazowej mieszanki Ar-CO_2 .

Klasyfikacja	
EN ISO	14341-A: G 50 4 M21 4Mo
AWS	A5.28: ER 80S-D2

Dopuszczenia	Oznaczenie
DB	•



Skład chemiczny (wartości typowe w %)

	C	Mn	Si	P	S	Mo
Drut	0.09	1.85	0.70	≤ 0.020	≤ 0.020	0.50
Stopiwo(*)	0.09	1.60	0.6	≤ 0.020	≤ 0.020	0.50

(*) $82\% \text{Ar} + 18\% \text{CO}_2$

Właściwości mechaniczne stopiwa

Obróbka cieplna	Granica plastyczności (MPa)	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa)	Wydłużenie A5 (%)	Udarność ISO - V (J)	
				+20°C	-40°C
620°C x 3h	≥ 500	≥ 600	≥ 22	≥ 120	≥ 90
Bez obróbki cieplnej (*)	≥ 520	≥ 680	≥ 22	≥ 100	≥ 70

(*) M21

Gaz osłonowy – według EN ISO 14175: M20, M21

Materiały

16Mo3

Drobnoziarniste stale o podwyższonej i wysokiej wytrzymałości o $Re \leq 500 \text{ MPa}$

Przechowywanie

Przechowywać w suchym pomieszczeniu.

Polaryzacja oraz pozycje spawania

DC+



Druty lite MIG/MAG Stale o podwyższonej wytrzymałości

Miedziowany drut lity gatunku G Mn3Ni1Mo / ER100S-G do spawania metodą MIG/MAG drobnoziarnistych stali normalizowanych, walcowanych termomechanicznie oraz ulepszonych cieplnie o podwyższonych własnościach wytrzymałościowych i granicy plastyczności 620 MPa.

Stopiwo charakteryzuje się doskonałymi własnościami wytrzymałościowymi w zakresie temperatur do -40°C.

Znajduje zastosowanie przy spawaniu konstrukcji nośnych pojazdów dźwigowych i żurawi, wysięgników, spawania zbiorników ciśnieniowych i rurociągów oraz innych połączeń blach i płyt z tego gatunku stali, od których wymaga się wysokich własności plastycznych złącza w niskich temperaturach.

Ze względu na ograniczoną spawalność tych grup stali zaleca się, aby warunki cieplne podgrzewania wstępnego, temperatur międzyciegowych oraz ewentualnej obróbki cieplnej złącza po spawaniu były zgodne z zaleceniami technologicznymi producenta materiału rodzimego.

Nadaje się zarówno do spawania w osłonie gazowej CO₂ lub mieszance Ar-CO₂.

Dla wymagań NACE określających maksymalną zawartości niklu Ni poniżej 1%, Air Liquide Welding posiada w swojej ofercie drut lity CARBOFIL MnNiMoCr.

Klasyfikacja	
EN ISO	16834-A: G 62 4 M Mn3Ni1Mo
AWS	A5.28: ER 100S-G

Dopuszczenia	Oznaczenie
DB	•
TÜV	•



Skład chemiczny (wartości typowe w %)

	C	Mn	Si	P	S	Ni	Mo	Ti
Drut	0.08	1.8	0.6	≤ 0.015	≤ 0.018	1.0	0.4	0.1
Stopiwo(*)	0.07	1.5	0.4	≤ 0.015	≤ 0.018	1.0	0.4	0.1

(*) 82% Ar+18% CO₂

Własności mechaniczne stopiwa

Obróbka cieplna	Granica plastyczności (MPa)	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa)	Wydłużenie A5 (%)	Udarność ISO - V (J)	
				+20°C	-40°C
Bez obróbki cieplnej (*)	≥620	700-890	≥18	≥100	≥60
Bez obróbki cieplnej (**)	≥550	640-820	≥18	≥100	≥47

(*) 82% Ar+18% CO₂, (**) 100% CO₂

Gaz osłonowy – według EN ISO 14175: C1, M2

Materiały

S(P)460-S(P)620

Przechowywanie

Przechowywać w suchym pomieszczeniu.

Polaryzacja oraz pozycje spawania

DC+



Druty lite MIG/MAG Stale o podwyższonej wytrzymałości

Miedziowany drut lity gatunku G Mn3Ni1CrMo / ER110S-G do spawania metodą MAG drobnoziarnistych stali normalizowanych, walcowanych termomechanicznie oraz ulepszonych cieplnie o podwyższonych własnościach wytrzymałościowych i minimalnej granicy plastyczności 690 MPa.

Stopiwo charakteryzuje się doskonałymi własnościami wytrzymałościowymi w zakresie temperatur do -40°C.

Znajduje zastosowanie przy spawaniu konstrukcji nośnych pojazdów dźwigowych i żurawi, wysięgników oraz innych połączeń blach i płyt z tego gatunku stali, od których wymaga się wysokich własności plastycznych złącza w niskich temperaturach.

Ze względu na ograniczoną spawalność tych grup stali zaleca się, aby warunki cieplne podgrzewania wstępnego, temperatur międzyciegowych oraz ewentualnej obróbki cieplnej złącza po spawaniu były zgodne z zaleceniami technologicznymi producenta materiału rodzimego-spawanych materiałów.

Nadaje się do spawania w osłonie gazowej mieszanki Ar-CO₂.

Klasyfikacja	
EN ISO	16834-A: G 69 4 M Mn3Ni1CrMo
AWS	A5.28: ER 110 S-G

Dopuszczenia	Oznaczenie
DB	•
TÜV	•



Skład chemiczny (wartości typowe w %)

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo
Drut	0.08	1.6	0.5	≤ 0.015	≤ 0.018	0.3	1.5	0.25
Stopiwo(*)	0.08	1.2	0.3	≤ 0.015	≤ 0.018	0.25	1.5	0.25

(*) 82% Ar+18% CO₂

Własności mechaniczne stopiwa

Obróbka cieplna	Granica plastyczności (MPa)	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa)	Wydłużenie A5 (%)	Udarność ISO - V (J)	
				+20°C	-40°C
Bez obróbki cieplnej	≥690	770 - 890	≥17	≥80	≥47

M21-Arcal 21

Gaz osłonowy – według EN ISO 14175: M20, M21, M24, M26

Materiały

S620, S690, HY 100

Przechowywanie

Przechowywać w suchym pomieszczeniu.

Polaryzacja oraz pozycje spawania

DC+



Druty lite MIG/MAG Stale o podwyższonej wytrzymałości

Miedziowany drut lity gatunku G Mn4Ni2CrMo / ER 120S-G do spawania metodą MAG drobnoziarnistych stali normalizowanych, walcowanych termomechanicznie oraz ulepszonych cieplnie o podwyższonych własnościach wytrzymałościowych i minimalnej granicy plastyczności 890 MPa.

Stopiwo charakteryzuje się doskonałymi własnościami wytrzymałościowymi w zakresie temperatur do -40°C.

Nadaje się do spawania w osłonie gazowej mieszanki Ar-CO₂.

Klasyfikacja

EN ISO	16834-A: G 89 4 M Mn4Ni2CrMo
AWS	A5.28: ER 120S-G

Skład chemiczny (wartości typowe w %)

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo
Drut	0.08	1.7	0.7	≤ 0.015	≤ 0.018	0.4	2.2	0.6
Stopiwo(*)	0.08	1.5	0.6	≤ 0.015	≤ 0.018	0.4	2.2	0.6

(*) 82% Ar+18% CO₂

Własności mechaniczne stopiwa

Obróbka cieplna	Granica plastyczności (MPa)	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa)	Wydłużenie A5 (%)	Udarność ISO - V (J)	
				+20°C	-40°C
Bez obróbki cieplnej	≥890	≥940	≥15	≥80	≥47

82% Ar+18% CO₂

Gaz osłonowy – według EN ISO 14175: M20, M21, M24, M26

Materiały

S690; S890

Przechowywanie

Przechowywać w suchym pomieszczeniu.

Polaryzacja oraz pozycje spawania

DC+



Druty lite MIG/MAG Stale do pracy w podwyższonych temperaturach

Miedziowany drut lity do spawania metodą MIG/MAG stali C-0.8Mn0.5Mo oraz o zbliżonym składzie chemicznym, elementów i konstrukcji kotłów wysokoprężnych, rur, korpusów turbin parowych, komór parowych, zbiorników ciśnieniowych i wymienników ciepła pracujących w temperaturze do 500°C.

CARBOFIL Mo używany jest do spawania ferrytycznych stali żarowytrzymałych, niskostopowych do pracy w podwyższonych temperaturach w przemyśle energetycznym, chemicznym i petrochemicznym, w aplikacjach wymagających odporności na pełzanie (żarowytrzymałości) i zwiększonej odporności na działanie wodoru w wysokich temperaturach. Drut ten sprawdza się również przy spawaniu stali mikrostopowej o podwyższonej wytrzymałości.

Nadaje się zarówno do spawania w osłonie gazowej CO₂, jak i w mieszance Ar-CO₂.

Klasyfikacja	
EN ISO	21952-A: G MoSi
AWS	A5.28: ER 70S-A1

Dopuszczenia	Oznaczenie
DB	•
TÜV	•



Skład chemiczny (wartości typowe w %)

	C	Mn	Si	P	S	Mo
Drut	0.10	1.0	0.6	≤0.020	≤0.020	0.5
Stopiwo (*)	0.10	0.8	0.4	≤0.020	≤0.020	0.5

(*) 82%Ar+18%CO₂

Właściwości mechaniczne stopiwa

Obróbka cieplna	Granica plastyczności (MPa)	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa)	Wydłużenie A5 (%)	Udarność ISO - V (J)	
				+20°C	-20°C
Bez obróbki cieplnej (*)	≥480	515-620	≥22	≥100	≥47
580°C x 15h (**)	≥380	480-560	≥19	≥100	≥47

(*) M21, (**) M21-Arcal 21

Gaz osłonowy – według EN ISO 14175: M2 - C1

Materiały

S(P)235-S(P)460, 16Mo3

Przechowywanie

Przechowywać w suchym pomieszczeniu.

Polaryzacja oraz pozycje spawania

DC+



Druty lite MIG/MAG Stale do pracy w podwyższonych temperaturach

Miedziowany drut lity gatunku G CrMo1Si / ER 80S-G do spawania metodą MAG stali o zawartości C-1,25Cr0,5Mo oraz o zbliżonym składzie chemicznym, pracujących w podwyższonych temperaturach, odpornych na pełzanie, żarowytrzymałych, których temperatura pracy nie przekracza 550°C.

Głównym obszarem zastosowań drutu CARBOFIL CrMo1 jest przemysł energetyczny przy spawaniu elementów kotłów i parowników, bloków energetycznych, ścian szczelnych, płyt i rur, aplikacje w przemyśle chemicznym, petrochemicznym i rafineryjnym.

Stopiwo jest odporne na zjawisko wewnętrznego odwęglenia – korozji wodorowej w instalacjach produkcji amoniaku, metanolu, olejów i alkoholi oraz innych, w których ciecze i pary (media robocze) przerabiane są w atmosferze wodoru pod wysokim ciśnieniem i podwyższonej temperaturze.

Szczególnie zalecany jest do spawania stali ulepszanych cieplnie i hartowanych, gatunku 13CrMo4-5 lub ASTM A335 P11/P12.

W celu uzyskania najlepszych własności użytkowych złącza zaleca się stosowanie dwuskładnikowej mieszanki osłonowej Ar-CO₂.

Obróbka cieplna złącza spawanego przed oraz po spawaniu zgodnie z zaleceniami jak dla materiału rodzimego.

CARBOFIL CrMo1 jest zalecany dla konstrukcji wytwarzanych zgodnie z dyrektywami i normami EN.

Dla konstrukcji wytwarzanych zgodnie z wytycznymi i normami ASME, firma Air Liquide Welding zaleca zastosowanie drutu CARBOFIL KV5 będącego w naszej ofercie materiałów spawalniczych.

Klasyfikacja

EN ISO	21952-A: G CrMo1Si
AWS	A5.28: ER 80S-G

Dopuszczenia

Dopuszczenia	Oznaczenie
DB	•
TÜV	•



Skład chemiczny (wartości typowe w %)

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Mo
Drut	0.08	1.2	0.6	≤0.020	≤0.020	1.2	0.6
Stopiwo(*)	0.07	0.9	0.4	≤0.020	≤0.020	1.2	0.6

(*) 82%Ar+18%CO₂

Własności mechaniczne stopiwa

Obróbka cieplna	Granica plastyczności (MPa)	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa)	Wydłużenie A5 (%)	Udarność ISO - V (J)
				+20°C
690°C x 1h (*)	≥ 355	≥ 550	≥ 20	≥ 80

(*) 82%Ar+18%CO₂

Gaz osłonowy – według EN ISO 14175: M20, M21, M24, M26

Materiały

13CrMo4-5, 13CrMoSi5-5, 15CrMo5, 16CrMoV4, 24 CrMo5, G22CrMo5-4, G17CrMo5-5

ASTM A193 Gr. B7, A335 Gr. P11, P12, A217 Gr.WC6

Przechowywanie

Przechowywać w suchym pomieszczeniu.

Polaryzacja oraz pozycje spawania

DC+



Druty lite MIG/MAG Stale do pracy w podwyższonych temperaturach

Miedziowany drut lity gatunku G CrMo2Si / ER 90S-G do spawania metodą MAG stali o zawartości 2,25Cr1Mo oraz o zbliżonym składzie chemicznym, pracujących w podwyższonych temperaturach, odpornych na pełzanie, żarowytrzymałych, których temperatura pracy nie przekracza 600°C.

Głównym obszarem zastosowań drutu CARBOFIL CrMo2 jest przemysł energetyczny, rafineryjny, przy spawaniu elementów kotłów parowych, bloków energetycznych, płyt i rur ze stali o zbliżonym składzie chemicznym, np. 0.5Mo0.25V, 1CrMo, 10CrMo9-10 (ASTM A335 gr. P/T22).

Odporność na zjawisko wewnętrznego odwęglenia – korozji wodorowej w instalacjach produkcji amoniaku, metanolu, olejów i alkoholi oraz innych umożliwia zastosowanie tego drutu do spawania stali 1,25Cr0,5Mo (13CrMo4-5) przy przerobie cieczy i pary (media robocze) przerabianych w atmosferze wodoru pod wysokim ciśnieniem i podwyższonej temperaturze. Stopiwo jest odporne również na korozję wysokotemperaturową – kruchość odpuszczania wobec siarki i jej związków zawartych w spalinach.

W celu uzyskania najlepszych własności użytkowych złącza zaleca się stosowanie dwuskładnikowej mieszanki osłonowej Ar-CO₂.

Obróbka cieplna złącza spawanego przed oraz po spawaniu zgodnie z zaleceniami jak dla materiału rodzimego.

CARBOFIL CrMo2 jest zalecany dla konstrukcji wytwarzanych zgodnie z dyrektywami i normami EN.

Dla konstrukcji wytwarzanych zgodnie z wytycznymi i normami ASME, firma Air Liquide Welding zaleca zastosowanie drutu CARBOFIL KV3 będącego w naszej ofercie materiałów spawalniczych.

Klasyfikacja

EN ISO	21952-A: G CrMo2Si
AWS	A5.28: ER 90S-G

Dopuszczenia

TÜV	•
CE	

Oznaczenie

Skład chemiczny (wartości typowe w %)

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Mo
Drut	0.09	1.2	0.7	≤0.020	≤0.020	2.5	1.0
Stopiwo(*)	0.07	0.9	0.5	≤0.020	≤0.020	2.4	1.0

(*) 82%Ar+18%CO₂

Własności mechaniczne stopiwa

Obróbka cieplna	Granica plastyczności (MPa)	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa)	Wydłużenie A5 (%)	Udarność ISO - V (J)
				+20°C
690°C x 1h (*)	≥ 400	≥ 620	≥ 18	≥ 47

(*) 82%Ar+18% CO₂

Gaz osłonowy – według EN ISO 14175: M20, M21, M24, M26

Materiały

10CrMo9-10, 10CrSiMoV7, 12CrMo9-10, G17CrMo9-10; ASTM A387 Gr.22, Cl 1 i 2, A182 Gr.F 22, A336 Gr.F22

Przechowywanie

Przechowywać w suchym pomieszczeniu.

Polaryzacja oraz pozycje spawania

DC+



Druty lite MIG/MAG Stale do pracy w podwyższonych temperaturach

Miedziowany drut lity gatunku G CrMo5Si / ER 80S-B6 do spawania metodą MAG stali 5%Cr0.5Mo pracujących w podwyższonych temperaturach, odpornych na pełzanie, żarowytrzymałych, typu X12CrMo5; (P/T5) lub o zbliżonym składzie chemicznym.

Stosowany jest w energetyce do spawania konstrukcji reaktorów i bloków energetycznych oraz przemyśle petrochemicznym do spawania konstrukcji i elementów instalacji przetwarzających ropę naftową.

Stopiwo jest odporne na działanie korozyjne sprężonej pary, odporne na korozyjne działanie gorącego wodoru – korozję wodorową oraz kruchość odpuszczania wobec siarki i jej związków w instalacjach.

Klasyfikacja

EN ISO	21952-A: G CrMo5Si
AWS	A5.28: ER 80S-B6

Skład chemiczny (wartości typowe w %)

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Mo
Drut	0.07	0.5	0.5	≤ 0.020	≤ 0.020	5.70	0.6
Stopiwo(*)	0.05	0.3	0.3	≤ 0.020	≤ 0.020	5.6	0.6

(*) 82%Ar+18%CO₂

Właściwości mechaniczne stopiwa

Obróbka cieplna	Granica plastyczności (MPa)	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa)	Wydłużenie A5 (%)	Udarność ISO - V (J)
				+20°C
760°C x 1h (*)	≥ 470	≥ 590	≥ 17	≥ 47

(*) 82%Ar+18%CO₂

Gaz osłonowy – według EN ISO 14175: M20, M21, M24, M26

Materiały

X12CrMo5, GX12CrMo5, A213 Gr.T5, A217 Gr.C5, A335 Gr.P5, A336 Cl. F5, A369 Gr. FP5, A387 Gr.5, Cl 1 i 2

12CrMo19-5, A182 Gr. F5, A199 Gr. T5 i podobne stale

Przechowywanie

Przechowywać w suchym pomieszczeniu.

Polaryzacja oraz pozycje spawania

DC+



Druty lite MIG/MAG Stale do pracy w podwyższonych temperaturach

Miedziowany drut lity gatunku G CrMo9 / ER 80S-B8 do spawania metodą MAG stali 9%Cr1%Mo pracujących w podwyższonych temperaturach, odpornych na pełzanie, żarowytrzymałych, typu X12CrMo9 -1 (P/T9) lub o zbliżonym składzie chemicznym.

Stosowany jest w energetyce do spawania konstrukcji reaktorów i bloków energetycznych oraz przemyśle petrochemicznym do spawania konstrukcji i elementów instalacji przetwarzających ropę naftową.

Stopiwo jest odporne na działanie korozyjne sprężonej pary, odporne na korozyjne działanie gorącego wodoru – korozję wodorową oraz kruchość odpuszczania wobec siarki i jej związków w instalacjach.

Klasyfikacja

EN ISO	21952-A: G CrMo9
AWS	A5.28: ER 80S-B8

Skład chemiczny (wartości typowe w %)

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo
Drut	0.06	0.7	0.5	≤ 0.025	≤ 0.025	9	0.06	1

Właściwości mechaniczne stopiwa

Obróbka cieplna	Granica plastyczności (MPa)	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa)	Wydłużenie A5 (%)	Udarność ISO - V (J)
				+20°C
760°C x 2h	≥ 470	≥ 590	≥ 18	≥ 34

Gaz osłonowy – według EN ISO 14175: M20, M21, M24, M26

Materiały

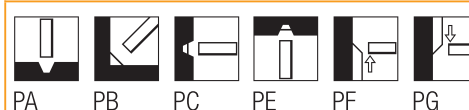
A335 Gr. P9

Przechowywanie

Przechowywać w suchym pomieszczeniu.

Polaryzacja oraz pozycje spawania

DC+



Druty lite MIG/MAG Stale wysokostopowe i żaroodporne

Drut lity gatunku G 13 / ER410 do spawania metodą MAG ferrytycznych stali nierdzewnych zawierających ok. 13% chromu Cr, np.: X6Cr13 (1.4000).

Stosowany jest do napawania zaworów i innych części aparatury w instalacjach pracujących w podwyższonych temperaturach.

Jako gaz osłonowy należy stosować mieszanki na bazie argonu Ar.

Klasyfikacja

EN ISO	14343-A: G 13
AWS	A5.9: ER 410

Skład chemiczny (wartości typowe w %)

C	Mn	Si	P	S	Cr
0.1	0.45	0.4	≤ 0.030	≤ 0.020	13.0

Właściwości mechaniczne stopiwa

Obróbka cieplna	Granica plastyczności (MPa)	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa)	Wydłużenie A5 (%)	Udarność ISO - V (J)
				+20°C
750 °C x 1h	≥350	≥450	≥20	≥47

Gaz osłonowy – według EN ISO 14175: 98%Ar+2%O₂, Ar+0.5≤CO₂≤5

Materiały

1.4000 (X6Cr13); 1.4006 (X12Cr13)

AISI 410

Przechowywanie

Przechowywać w suchym pomieszczeniu.

Polaryzacja oraz pozycje spawania

DC+



Drut lity gatunku G 18L Nb do spawania metodą MAG ferrytycznych stali nierdzewnych o zawartości 13-18% chromu Cr, z dodatkiem tytanu Ti.

INERTFIL 430LNb został opracowany do spawania samochodowych układów wydechowych, kolektorów, katalizatorów oraz innych systemów spalania, w których wymaga się zastosowania stopiwa odpornego na zmęczenie i korozyjne działanie spalin.

Drut zawiera niską zawartość węgla C oraz stabilizujący dodatek niobu Nb.

Jako gaz osłonowy należy stosować mieszanki na bazie argonu Ar.

Klasyfikacja

EN ISO 14343-A: G 18 L Nb

Skład chemiczny (wartości typowe w %)

C	Mn	Si	P	S	Cr	Nb
0.015	0.7	0.45	≤0.020	≤0.015	18.5	0.25

Właściwości mechaniczne stopiwa

Obróbka cieplna	Granica plastyczności (MPa)	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa)	Wydłużenie A5 (%)	Udarność ISO - V (J)
				+20°C
Bez obróbki cieplnej	≥280	≥400	≥ 26	≥47

Gaz osłonowy – według EN ISO 14175: M12, M13

Materiały

AISI 430Ti

Przechowywanie

Przechowywać w suchym pomieszczeniu.

Polaryzacja oraz pozycje spawania

DC+



Druty lite MIG/MAG Stale wysokostopowe i żaroodporne

Drut lity gatunku 19 9 LSi / ER 308LSi do spawania metodą MAG austenitycznych stali nierdzewnych gatunku 304 i 304L.

Stopiwo wykazuje wysoką odporność na korozję międzykrystaliczną w kontakcie z cieczami do temperatury 300°C. Drut stosowany jest w szerokiej gamie aplikacji do spawania rur, rurociągów, płyt oraz przy produkcji zbiorników i innych konstrukcji ze stali nierdzewnych.

Jako gaz osłonowy należy stosować mieszanki na bazie argonu: Ar+2%O₂ lub Ar+0.5...5% CO₂. Bardzo niska zawartość węgla w stopiwie zmniejsza możliwość wystąpienia korozji międzykrystalicznej eliminując tym samym konieczność wprowadzania dodatków stopowych stabilizujących strukturę metalu.

Zwiększona zawartość krzemu Si poprawia płynność ciekłego jeziora spawalniczego i zwilżalność zapewniając tym samym równą powierzchnię lica spoiny oraz dużą gładkość ściegów o regularnych i łagodnych kształtach.

Dla aplikacji kriogenicznych firma Air Liquide Welding zaleca zastosowanie drutu INERTFIL 308L T (o liczbie ferrytowej FN = 4-6, wg. WRC'92) będącego w naszej ofercie materiałów spawalniczych – prosimy o kontakt w celu udzielenia szczegółowych informacji.

Klasyfikacja	
EN ISO	14343-A: G 19 9 L Si
AWS	A5.9: ER 308LSi

Dopuszczenia	Oznaczenie
DB	•
TÜV	•



Skład chemiczny (wartości typowe w %)

C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni
0.020	1.8	0.85	≤ 0.025	≤ 0.020	20	10

Właściwości mechaniczne stopiwa

Obróbka cieplna	Granica plastyczności (MPa)	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa)	Wydłużenie A5 (%)	Udarność ISO - V (J)	
				+20°C	-120°C
Bez obróbki cieplnej (*)	≥ 350	≥ 520	≥ 35	≥ 80	≥ 32

(*) 98% Ar + 2% O₂

Gaz osłonowy – według EN ISO 14175: M12, M13

Materiały

1.4541 (X6CrNiTi18-10); 1.4301 (X4CrNi18-10); 1.4311 (X2CrNiN18-10)

AISI 304 - 304L - 302

Przechowywanie

Przechowywać w suchym pomieszczeniu.

Polaryzacja oraz pozycje spawania

DC+



Druty lite MIG/MAG Stale wysokostopowe i żaroodporne

Drut lity gatunku G 19 9 Nb / ER 347Si do spawania metodą MAG austenitycznych stali nierdzewnych gatunku 321 i 347. Spoiwo zawiera stabilizujący dodatek niobu Nb zapewniający wysoką odporność na wystąpienie korozji międzykrystalicznej w spawanej strukturze.

Znajduje szerokie zastosowanie w przemyśle chemicznym i spożywczym przy spawaniu rur, rurociągów, płyt oraz przy produkcji zbiorników i innych konstrukcji ze stali nierdzewnych pracujących w temperaturze do 400°C.

Jako gaz osłonowy należy stosować mieszanki na bazie argonu: Ar+2%O₂ lub Ar+0.5...5%CO₂.

Zwiększona zawartość krzemu Si poprawia płynność ciekłego jeziora spawalniczego i zwilżalność zapewniając tym samym równą powierzchnię lica spoiny oraz dużą gładkość ściągów o regularnych i łagodnych kształtach.

Klasyfikacja	
EN ISO	14343-A: G 19 9 Nb Si
AWS	A5.9: ER 347Si

Dopuszczenia	Oznaczenie
DB	•
TÜV	•



Skład chemiczny (wartości typowe w %)

C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Nb
0.040	1.6	0.8	≤0.025	0.020	19.5	10	0.5

Właściwości mechaniczne stopiwa

Obróbka cieplna	Granica plastyczności (MPa)	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa)	Wydłużenie A5 (%)	Udarność ISO - V (J)	
				+20°C	-120°C
Bez obróbki cieplnej (*)	≥400	≥550	≥30	≥65	≥32

(*) 98% Ar + 2% O₂

Gaz osłonowy – według EN ISO 14175: M12, M13

Materiały

AISI 347 - 321

1.4541 (X6CrNiTi18-10); 1.4301 (X4CrNi18-10); 1.4550 (X6CrNiNb18-10)

Przechowywanie

Przechowywać w suchym pomieszczeniu.

Polaryzacja oraz pozycje spawania

DC+



PA PB PC PD PE PF PG

Druty lite MIG/MAG Stale wysokostopowe i żaroodporne

Drut lity gatunku G 19 12 3 LSi / ER 316LSi do spawania metodą MAG austenitycznych stali nierdzewnych gatunku 316 i 316L.

Stopiwo wykazuje wysoką odporność na korozję wżerową i szczelinową oraz na utleniające działanie kwasów. Maksymalna temperatura pracy stopiwa to 400°C.

Znajduje szerokie zastosowanie w przemyśle chemicznym, petrochemicznym i spożywczym przy spawaniu rur, rurociągów, płyt oraz przy produkcji zbiorników i innych konstrukcji ze stali nierdzewnych.

Zwiększona zawartość krzemu Si poprawia płynność ciekłego jeziora spawalniczego i zwilżalność zapewniając tym samym równą powierzchnię lica spoiny oraz dużą gładkość ściegów o regularnych i łagodnych kształtach (w szczególności spoiny pachwinowe).

Dla aplikacji kriogenicznych firma Air Liquide Welding zaleca zastosowanie drutu INERTFIL 316L T (o liczbie ferrytowej FN = 4-6, wg. WRC'92) będącego w naszej ofercie materiałów spawalniczych – prosimy o kontakt w celu udzielenia szczegółowych informacji.

Klasyfikacja

EN ISO	14343-A: G 19 12 3 L Si
AWS	A5.9: ER 316LSi

Dopuszczenia

DB	•
TÜV	•

Oznaczenie



Skład chemiczny (wartości typowe w %)

C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo
0.020	1.4	0.85	≤ 0.025	≤ 0.020	19	12.5	2.6

Własności mechaniczne stopiwa

Obróbka cieplna	Granica plastyczności (MPa)	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa)	Wydłużenie A5 (%)	Udarność ISO - V (J)	
				+20°C	-120°C
Bez obróbki cieplnej (*)	≥350	≥510	≥30	≥80	>32

(*) M13

Gaz osłonowy – według EN ISO 14175: Ar+0.5%≤O₂≤3%, Ar+0.5≤CO₂≤5

Materiały

1.4571 (X6CrNiMoTi17-12-2), 1.4583 (X10CrNiMoNb18-12)

AISI 316L

1.4401 (X4CrNiMo17-12-2), 1.4435 (X2CrNiMo18-14-3)

Przechowywanie

Przechowywać w suchym pomieszczeniu.

Polaryzacja oraz pozycje spawania

DC+



Druty lite MIG/MAG Stale wysokostopowe i żaroodporne

Drut lity gatunku G 19 12 3 Nb Si do spawania metodą MAG stali nierdzewnych Cr-Ni-Mo stabilizowanych niobem Nb lub tytanem Ti gatunku 316Nb / 316Ti.

Stopiwo wykazuje wysoką odporność na korozję szczelinową oraz na utleniające działanie kwasów.

Znajduje szerokie zastosowanie w przemyśle chemicznym i spożywczym przy spawaniu rur, rurociągów, płyt oraz przy produkcji zbiorników i innych konstrukcji ze stali nierdzewnych.

Zwiększona zawartość krzemu Si poprawia płynność ciekłego jeziora spawalniczego i zwilżalność zapewniając tym samym równą powierzchnię lica spoiny oraz dużą gładkość ściegów o regularnych i łagodnych kształtach.

Klasyfikacja

EN ISO 14343-A: G 19 12 3 Nb Si

Dopuszczenia

DB

TÜV

Oznaczenie

•

•

CE

Skład chemiczny (wartości typowe w %)

C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	Nb
0.05	1.75	0.85	≤ 0.025	≤ 0.020	19	12	2.6	0.6

Własności mechaniczne stopiwa

Obróbka cieplna	Granica plastyczności (MPa)	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa)	Wydłużenie A5 (%)	Udarność ISO - V (J)	
				+20°C	-110°C
Bez obróbki cieplnej (*)	≥400	≥550	≥30	≥65	≥32

(*) 98% Ar+2% O₂

Gaz osłonowy – według EN ISO 14175: M12, M13

Materiały

1.4580 (X6CrNiMoNb17-12-2) - 1.4408 (GX5CrNiMo19-11)

1.4581 (GX5CrNiMoNb19-10) - 1.4436 (X4CrNiMo17-13-3)

1.4583 (X10CrNiMoNb18-12)

1.4571 (X6CrNiMoTi17-12-2) - 1.4401 (X4CrNiMo17-12-2)

Przechowywanie

Przechowywać w suchym pomieszczeniu.

Polaryzacja oraz pozycje spawania

DC+



Druty lite MIG/MAG Stale wysokostopowe i żaroodporne

Drut lity gatunku G 25 20 / ER 310 do spawania metodą MAG żaroodpornych austenitycznych stali CrNi gatunku 310 oraz stali o zbliżonym składzie chemicznym.

Stopiwo odznacza się wysoką ciągliwością oraz doskonałą odpornością na utlenianie w temperaturze do 1000°C. Struktura czystego austenitu.

Znajduje zastosowanie przy spawaniu rurek, płyt i kształtowników używanych przy produkcji pieców, kotłów parowych, boilerów, wymienników ciepła, podgrzewaczy wody i innych konstrukcjach pracujących w wysokich temperaturach.

Jako gaz osłonowy należy stosować mieszanki na bazie argonu: Ar+2%O₂ lub Ar+0.5...5%CO₂

Klasyfikacja

EN	14343-A: G 25 20
AWS	A5.9: ER 310

Skład chemiczny (wartości typowe w %)

C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni
0.12	1.8	0.6	≤ 0.020	≤ 0.020	26	21

Właściwości mechaniczne stopiwa

Obróbka cieplna	Granica plastyczności (MPa)	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa)	Wydłużenie A5 (%)	Udarność ISO - V (J)
				+20°C
Bez obróbki cieplnej	≥350	≥550	≥30	≥70

(*) 98% Ar+2% O₂

Gaz osłonowy – według EN ISO 14175: M12, M13, M20, M21

Materiały

AISI 310; 1.4845 (X8CrNi25-21); 1.4841 (X15CrNiSi25-21); 1.4828 (X15CrNiSi20-12)

Przechowywanie

Przechowywać w suchym pomieszczeniu.

Polaryzacja oraz pozycje spawania

DC+



Druty lite MIG/MAG Stale wysokostopowe i żaroodporne

Drut lity gatunku G 23 12 LSi / ER 309LSi do spawania metodą MAG połączeń różniamiennych, stali nierdzewnych ze stalami niskostopowymi o umiarkowanie wysokiej granicy plastyczności.

INERTFIL 309LSi doskonale sprawdza się również podczas spawania elementów wykonanych ze stali platerowanych, których maksymalna temperatura pracy nie przekracza 300°C.

Jako gaz osłonowy należy stosować mieszanki na bazie argonu: Ar+2%O₂ lub Ar+0.5...5%CO₂.

Stopiwo jest odporne na pękanie gorące dzięki obecności w strukturze spoiny ferrytu delta w ilości ~12%.

Zwiększona zawartość krzemu Si poprawia płynność ciekłego jeziora spawalniczego i poprawia zwilżalność zapewniając tym samym równą powierzchnię lica spoiny oraz dużą gładkość ściągów o regularnych i łagodnych kształtach.

Klasyfikacja	
EN ISO	14343-A: G 23 12 L Si
AWS	A5.9: ER 309LSi

Dopuszczenia	Oznaczenie
DB	•
TÜV	•



Skład chemiczny (wartości typowe w %)

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni
Drut	0.020	1.8	0.85	≤ 0.025	≤ 0.020	24	13

Właściwości mechaniczne stopiwa

Obróbka cieplna	Granica plastyczności (MPa)	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa)	Wydłużenie A5 (%)	Udarność ISO - V (J)	
				+20°C	-80°C
Bez obróbki cieplnej (*)	≥350	≥520	≥30	≥55	≥32

(*) 98% Ar + 2% CO₂.

Gaz osłonowy – według EN ISO 14175: M12, M13

Materiały

A312 TP309S; do połączeń różniamiennych stali nisko- i niestopowych ze stalami nierdzewnymi, do napawania jako warstwa buforowa.

Przechowywanie

Przechowywać w suchym pomieszczeniu.

Polaryzacja oraz pozycje spawania

DC+



Druty lite MIG/MAG Stale wysokostopowe i żaroodporne

Drut lity gatunku G 23 12 2 L / ER 309L Mo do spawania metodą MAG połączeń różnoimiennych, austenitycznych stali nierdzewnych ze stalami niskostopowymi i niestopowymi, połączeń na które działają umiarkowane i średnie siły rozciągające.

INERTFIL 309LMo doskonale sprawdza się również jako warstwa pośrednia przed nałożeniem warstwy wierzchniej w procesie napawania, np. przed napawaniem materiałami gat. 316 lub w aplikacjach, które wymagają obecności molibdenu Mo w napoinie.

Jako gaz osłonowy należy stosować mieszanki na bazie argonu: Ar+2%O₂ lub Ar+0.5...5%CO₂.

Wysoką odporność stopiwa na pękanie gorące gwarantuje obecność w strukturze spoiny ferrytu delta w ilości ~15%.

Klasyfikacja

EN ISO 14343-A: G 23 12 2 L

AWS A5.9: ~ER 309LMo

Skład chemiczny (wartości typowe w %)

C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	Ferryt
0.020	1.6	0.45	≤ 0.025	≤ 0.020	24	13	2.7	10-20

Właściwości mechaniczne stopiwa

Obróbka cieplna	Granica plastyczności (MPa)	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa)	Wydłużenie A5 (%)	Udarność ISO - V (J)
				+20°C
Bez obróbki cieplnej (*)	≥350	≥550	≥30	≥55

(*) 98% Ar+2% O₂

Gaz osłonowy – według EN ISO 14175: M12, M13

Materiały

Połączenia różnoimienne stali nisko- i niestopowych ze stalami nierdzewnymi.

W procesie napawania jako warstwy buforowe, przejściowe.

Przechowywanie

Przechowywać w suchym pomieszczeniu.

Polaryzacja oraz pozycje spawania

DC+



Druty lite MIG/MAG Stale wysokostopowe i żaroodporne

Drut lity gatunku G 18 8 Mn / ER 307 do spawania metodą MAG o bardzo wszechstronnym zastosowaniu. Nadaje się do spawania austenitycznych stali nierdzewnych oraz stali pracujących w podwyższonych temperaturach, stosowany jako warstwy buforowe nanoszone na materiał rodzimy przed napawaniem utwardzającym.

Austenityczne stopiwo charakteryzuje się bardzo wysoką plastycznością oraz wydłużeniem dzięki czemu jest odporne na pęknięcie.

INERTFIL 307 doskonale sprawdza się również do spawania stali trudnospawalnych oraz przy łączeniu stali różnoimien-nych (połączenie stali wysokostopowej z niestopową) pracujących w temperaturze do 300°C.

Ponadto, spoiwo może posłużyć do spawania stali poddawanych obróbce cieplnej poprzez hartowanie i odpuszczanie.

Jako gaz osłonowy należy stosować mieszanki Ar+2%O₂ lub Ar+0.5...5%CO₂.

Zwiększona zawartość krzemu Si poprawia płynność ciekłego jeziora spawalniczego i zwilżalność zapewniając tym samym równą powierzchnię lica spoiny oraz dużą gładkość ściągów o regularnych i łagodnych kształtach.

Klasyfikacja	
EN ISO	14343-A: G 18 8 Mn
AWS	A5.9: ~ER 307

Dopuszczenia	Oznaczenie
DB	•
TÜV	•



Skład chemiczny (wartości typowe w %)

C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni
0.10	7	0.8	≤ 0.030	≤ 0.025	19	9

Właściwości mechaniczne stopiwa

Obróbka cieplna	Granica plastyczności (MPa)	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa)	Wydłużenie A5 (%)	Udarność ISO - V (J)	
				+20°C	-120°C
Bez obróbki cieplnej (*)	≥420	≥590	≥40	≥100	>32

(*) 98% Ar+2% CO₂

Gaz osłonowy – według EN ISO 14175: M12, M13, M20, M21

Materiały

Połączenia różnoimienne stali nisko- i niestopowych ze stalami wysokostopowymi.

Stale trudnospawalne o dużej zawartości węgla C.

X120Mn12 (1.3401); płyty pancerne.

Przechowywanie

Przechowywać w suchym pomieszczeniu.

Polaryzacja oraz pozycje spawania

DC+



Druty lite MIG/MAG Stale wysokostopowe i żaroodporne

Drut lity gatunku G 29 9 / ER 312 przeznaczony do spawania stali trudnospawalnych o średniej i wysokiej zawartości węgla oraz spawania połączeń różnoimiennych.

Stopiwo charakteryzuje się wysokimi własnościami wytrzymałościowymi, dzięki zawartości ok. 30% ferrytu delta; jest odporne na pękanie gorące.

Drut zalecany jest również jako warstwa buforowa przed napawaniem utwardzającym i powierzchniowym nawet przy stosunkowo dużym wymieszaniu z podłożem. Może również służyć do spawania naprawczego narzędzi i innych elementów wykonanych ze stali ulepszanych cieplnie.

Jako gaz osłonowy należy stosować mieszanki na bazie argonu: Ar+2%O₂ lub Ar+0.5...5%CO₂.

Klasyfikacja

EN ISO	14343-A: G 29 9
AWS	A5.9: ER 312

Skład chemiczny (wartości typowe w %)

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Ferryt
Drut	0.1	1.8	0.4	≤ 0.030	≤ 0.020	29	9	30

Własności mechaniczne stopiwa

Obróbka cieplna	Granica plastyczności (MPa)	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa)	Wydłużenie A5 (%)	Udarność ISO - V (J)		Twardość
				+20°C		
Bez obróbki cieplnej (*)	≥550	≥700	≥22	≥30		220 HB

(*) 98% Ar+2% O₂

Gaz osłonowy – według EN ISO 14175: M12, M13, M20, M21

Materiały

Połączenia różnoimienne stali nisko- i niestopowych ze stalami wysokostopowymi.

Stale trudnospawalne o dużej zawartości węgla C.

Przechowywanie

Przechowywać w suchym pomieszczeniu.

Polaryzacja oraz pozycje spawania

DC+



Druty lite MIG/MAG Stale wysokostopowe i żaroodporne

INERTFIL 22 9 3 to drut lity gatunku G 22 9 3 N L / ER 2209 do spawania MAG części, elementów i konstrukcji wykonanych ze stali DUPLEX. Znajduje zastosowanie w przemyśle chemicznym, rafineryjnym i stoczniowym. Ferrytyczno-austeniczne stopiwo odznacza się wysoką odpornością na korozję wżerową i naprężeniową, zwłaszcza przy kontakcie z mediami, w których występują chlorki (równoważnik odporności PREn>35). Zwiększona zawartość niklu Ni o ok. 2-3% w stosunku do spawanego materiału rodzimego pozwala otrzymać optymalne proporcje ilości faz austenitu i ferrytu tuż po zakończeniu spawania.

Klasyfikacja

EN ISO	14343-A:G 22 9 3 N L
AWS	A5.9: ER 2209

Skład chemiczny (wartości typowe w %)

C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	N	Ferryt
0.020	1.7	0.5	≤ 0.025	≤ 0.020	23	9	3	0.15	30-65

Własności mechaniczne stopiwa

Obróbka cieplna	Granica plastyczności (MPa)	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa)	Wydłużenie A5 (%)	Udarność ISO - V (J)	
				+20°C	-40°C
Bez obróbki cieplnej (*)	≥480	≥680	≥ 22	≥50	≥32

(*) 81% Ar + 18% He + 1% CO₂

Gaz osłonowy – według EN ISO 14175: M12, M13

Materiały

1.4462 (X2CrNiMoN22-5-3)

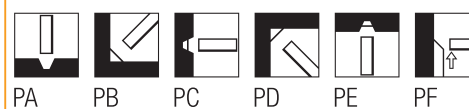
UNS S31803 - S31500 - S31200 - S32304

Przechowywanie

Przechowywać w suchym pomieszczeniu.

Polaryzacja oraz pozycje spawania

DC+



PA PB PC PD PE PF

Druty lite MIG/MAG Stale wysokostopowe i żaroodporne

Drut lity gatunku G 25 9 4 N L / ER 25 9 4 do spawania metodą MAG austenityczno-ferrytycznych stali nierdzewnych typu SUPER DUPLEX.

Znajduje zastosowanie przy spawaniu części, elementów i konstrukcji w sektorze off-shore, przemyśle papierniczym, chemicznym i naftowym oraz innych aplikacjach wymagających wysokiej odporności korozyjnej.

INERTFIL 25 10 4 może zostać użyty przy spawaniu warstw graniowych złączy ze stali DUPLEX 22%Cr oraz niskowęglowych stali martenzytycznych typu 13%Cr.

Stopiwo wykazuje bardzo wysoką odporność na korozję, korozję wżerową (równoważnik odporności PREn>40), korozję szczelinową oraz korozję naprężeniową.

Zwiększona zawartość niklu Ni o ok. 2-3% w stosunku do spawanego materiału rodzimego pozwala otrzymać optymalne proporcje ilości faz austenitu i ferrytu tuż po zakończeniu spawania.

Klasyfikacja

EN ISO	14343-A: G 25 9 4 N L
AWS	A5.9: ER 2594

Skład chemiczny (wartości typowe w %)

C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	N	Ferryt
0.010	0.6	0.5	≤ 0.020	≤ 0.020	25	9.5	4	0.25	35-70

Właściwości mechaniczne stopiwa

Obróbka cieplna	Granica plastyczności (MPa)	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa)	Wydłużenie A5 (%)	Udarność ISO - V (J)	
				+20°C	-40°C
Bez obróbki cieplnej (*)	≥ 550	≥ 800	≥ 25	≥ 80	≥ 32

(*) 98% Ar+2%O₂

Gaz osłonowy – według EN ISO 14175: M13

Przechowywanie

Przechowywać w suchym pomieszczeniu.

Polaryzacja oraz pozycje spawania

DC+



Drut lity gatunku S Ni 6082 / ER NiCr-3 do spawania metodą MIG stopów niklu, żarowytrzymałych i żaroodpornych stali Cr-Ni pracujących w podwyższonych temperaturach.

Stopiwo jest odporne na temperatury do 800°C – zachowując swoje własności wytrzymałościowe, nie ulega utlenianiu przy temperaturach <1000°C. Przy obecności siarczanów i ich pochodnych stopiwo nie powinno pracować w temperaturach powyżej 500°C.

Niska rozszerzalność cieplna stopiwa umożliwi zastosowanie drutu NIFIL 600 do spawania różnoimiennych połączeń, np. stali konstrukcyjnych ze stalami austenitycznymi Cr-Ni. Należy stosować obróbkę cieplną złącza spawanego.

Dobre własności wytrzymałościowe oraz duża ciągliwość stopiwa umożliwi zastosowanie drutu NIFIL 600 do spawania mrozoodpornych stali o zawartości 3%, 5% i 9% niklu Ni stosowanych przy wytwarzaniu konstrukcji zbiorników i instalacji ciekłych gazów, gazu ziemnego, etylenu, propanu czy amoniaku, pracujących w temperaturach do -196°C.

Jako gaz osłonowy należy stosować gazy obojętne.

Klasyfikacja

EN ISO	18274: S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)
AWS	A5.14: ER NiCr-3



Skład chemiczny (wartości typowe w %)

C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Nb	Fe	Ti
0.050	3	0.3	≤ 0.020	≤ 0.015	20	Reszta	2.5	2	0.5

Własności mechaniczne stopiwa

Obróbka cieplna	Granica plastyczności (MPa)	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa)	Wydłużenie A5 (%)	Udarność ISO - V (J)	
				+20°C	-196°C
Bez obróbki cieplnej	≥ 380	≥ 620	≥ 35	≥ 100	≥ 55

ArHeH+C 30/2/0.12

Gaz osłonowy – według EN ISO 14175: I1, I3 (10-30% He), ArHeH, ArHeH+C

Materiały

2.4816; 1.4876; 1.4958

UNS N06600; UNS N08800; UNS N08810

Przechowywanie

Przechowywać w suchym pomieszczeniu.

Polaryzacja oraz pozycje spawania

DC+



Drut lity do spawania metodą MIG stopów niklu gatunku INCONEL 625 i 825 oraz innych o zbliżonym składzie chemicznym.

NIFIL 625 można również stosować do spawania żaroodpornych stali Cr-Ni oraz Cr-Ni-Mo, stali o dużej zawartości molibdenu 7%Mo np. X1NiCrMoCuN25-20-7.

Stopiwo jest odporne na wysokie temperatury, nawet do 1200°C w atmosferach nie zawierających siarki i jej związków. Przy obecności siarczanów i ich pochodnych stopiwo nie powinno pracować w temperaturach powyżej 500°C.

Spoiny wykonane tym drutem charakteryzują się bardzo wysoką odpornością na korozję naprężeniową i wżerową w otoczeniu różnych mediów, w tym kwasu fosforowego, kwasów organicznych, wody morskiej czy środowiska z wysokim stężeniem spalin.

Możliwość zastosowania w instalacjach przetwarzania oraz przechowywania ciekłego gazu ziemnego (LNG) i innych, jak propanu, etylenu i amoniaku – aplikacje kriogeniczne, instalacje pracujące w temperaturach do -196°C, przy spawaniu mrozoodpornych stali niklowych, np. X7Ni9. Znajduje zastosowanie w przemyśle chemicznym i petrochemicznym do spawania konstrukcji bloków energetycznych i komór spalania oraz mieszania spalin, reaktorów jądrowych, w przemyśle lotniczym do spawania turbin i części silników lotniczych.

Niska rozszerzalność cieplna stopiwa umożliwia zastosowanie drutu NIFIL 625 do spawania różnoimiennych metali np. stali konstrukcyjnych ze stalami austenitycznymi Cr-Ni. Należy stosować obróbkę cieplną złącza spawanego.

Jako gaz osłonowy należy stosować gazy obojętne.

Klasyfikacja

EN	18274: S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)
AWS	A5.14: ER NiCrMo-3



Skład chemiczny (wartości typowe w %)

C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	Nb	Fe	Ti
0.025	0.4	0.3	≤ 0.020	≤ 0.015	21	Reszta	9	3.5	3	0.3

Właściwości mechaniczne stopiwa

Obróbka cieplna	Granica plastyczności (MPa)	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa)	Wydłużenie A5 (%)	Udarność ISO - V (J)	
				+20°C	-196°C
Bez obróbki cieplnej	≥ 460	≥ 720	≥ 30	≥ 100	≥ 40

ArHeH+C 30/2/0.12

Gaz osłonowy – według EN ISO 14175: I1, I3 (10-30% He), ArHeH, ArHeH+C

Materiały

UNS N06625; UNS N08825

2.4856; 2.4839

Przechowywanie

Przechowywać w suchym pomieszczeniu.

Polaryzacja oraz pozycje spawania

DC+



COPPERFIL CuAl8 jest drutem litym gatunku S Cu 6100 / ER CuAl-A1 do spawania/lutospawania MIG stopów miedź-aluminium Cu-Al (zarówno odlewniczych, jak i przerobionych plastycznie).

Znajduje zastosowanie w przemyśle samochodowym do lutospawania blach ocynkowanych/galwanizowanych. Dzięki mniejszej ilości energii liniowej wprowadzanej do złącza nie następuje tak gwałtowne wypalenie cynku i deformacja cienkich blach.

Połączenie wykonane tym drutem cechuje się bardzo wysoką odpornością na korozję i działanie wody morskiej, działanie większości kwasów w szerokim zakresie temperatur otoczenia. Dzięki tym właściwościom drut CuAl8 (W. Nr 2.0921) może zostać zastosowany w przemyśle stoczniowym przy spawaniu konstrukcji statków i barek, elementów śrub, pomp, zaworów, wałów i osi, jak również w przemyśle petrochemicznym do spawania wymienników ciepła, tulejek, zaworów i innych.

Ze względu na odporność korozyjną drutem można napawać stale konstrukcyjne osiągając zakres twardości 80-100 HB. Twardość naniesionej powłoki ochronnej można zwiększyć poprzez hartowanie do ok. 140 HB.

Należy stosować obojętne gazy osłonowe.

Klasyfikacja

EN ISO	24373: S Cu 6100 (CuAl8)
AWS	A5.7: ER CuAl-A1

Skład chemiczny (wartości typowe w %)

Mn	Si	Ni	Cu	Fe	Al
0.2	0.1	0.7	Reszta	0.4	8.0

Właściwości mechaniczne stopiwa

Obróbka cieplna	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa)	Wydłużenie A5 (%)	Udarność ISO - V (J)	Twardość
			+20°C	
Bez obróbki cieplnej (*)	390-450	≥ 45	>80	80-100 HB

(*) 100% Ar

Gaz osłonowy – według EN ISO 14175: I1, I3

Materiały

Lutospawanie blach ocynkowanych/galwanizowanych.

Stopy miedź-aluminium Cu-Al: CuAl8, CuAl5, G-CuAl9.

Przechowywanie

Przechowywać w suchym pomieszczeniu.

Polaryzacja oraz pozycje spawania

DC+



COPPERFIL CuSi3 CuAl8 jest drutem litym gatunku S Cu 6560 / ER CuSi-A (W. Nr 2.1461) do spawania/lutospawania MIG.

Znajduje zastosowanie do spawania stopów miedzi, stopów miedź-krzem, miedź-cynk oraz poszyc karoserii wykonanych ze stali galwanizowanych – poddanych cynkowaniu.

Proces lutospawania blach ocynkowanych charakteryzuje się mniejszą ilością odprysków w porównaniu do konwencjonalnego spawania drutem litym metodą MIG/MAG, mniejszymi odkształceniami oraz zachowaniem własności antykorozyjnych złącza i spawanych elementów.

Ze względu na odporność korozyjną drutem można napawać stale konstrukcyjne osiągając zakres twardości 80-90 HB. Należy stosować obojętne gazy osłonowe.

Klasyfikacja

EN ISO	24373: S Cu 6560 (CuSi3Mn1)
AWS	A5.7: ER CuSi-A

Skład chemiczny (wartości typowe w %)

Mn	Si	Cu	Fe	Al
1.1	3.4	Reszta	0.2	0.01

Właściwości mechaniczne stopiwa

Obróbka cieplna	Granica plastyczności (MPa)	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa)	Wydłużenie A5 (%)	Udarność ISO - V (J)	Twardość
				+20°C	
Bez obróbki cieplnej (*)	>100	330-370	≥40	>50	80-90 HB

(*) 100% Ar

Gaz osłonowy – według EN ISO 14175: I1, I3

Materiały

Stopy miedź-aluminium: CuAl8, CuAl5, G-CuAl9.

Lutospawanie blach ocynkowanych/galwanizowanych.

Przechowywanie

Przechowywać w suchym pomieszczeniu.

Polaryzacja oraz pozycje spawania

DC+



Aluminiowy drut lity gatunku 1450 do spawania metodą MIG czystego aluminium i jego odmian o maksymalnej zawartości dodatków stopowych do 0,5%, sklasyfikowanych jako seria 1000.

Zawiera mikrododatek tytanu Ti rozdrabniający ziarno struktury, co skutecznie zapobiega powstawaniu pęknięć krzepniętego metalu.

Stosowany w przemyśle petrochemicznym, spożywczym oraz innych konstrukcjach.

Jako gaz osłonowy należy stosować czysty argon Ar lub mieszanki Ar+He.

Klasyfikacja	Dopuszczenia	Oznaczenie
EN ISO 18273: S Al 1450 (Al 99.5 Ti)	TÜV	•

CE

Skład chemiczny (wartości typowe w %)

Al	Si	Ti
99.6	0.2	0.15

Właściwości mechaniczne stopiwa

Obróbka cieplna	Granica plastyczności (MPa)	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa)	Wydłużenie A5 (%)
Bez obróbki cieplnej (*)	≥20	≥65	≥35

(*) 70% Ar + 30% He

Gaz osłonowy – według EN ISO 14175: I1, I3

Materiały

Al99,0; Al99,5; Al99,7; AlMg0,5

Przechowywanie

Przechowywać w suchym pomieszczeniu.

Polaryzacja oraz pozycje spawania

DC+



Aluminiowy drut lity gatunku 4043 (W. Nr 3.2245) do spawania metodą MIG stopów aluminium Al-Si oraz Al-Si-Mg o maksymalnej zawartości dodatków stopowych poniżej 2% i zawartości krzemu Si do 7%.

Sprawdza się również przy połączeniach czystego aluminium oraz różnych gatunków stopów aluminium np. aluminium serii 6000 z 1000 lub 6000 z 3000 zarówno przy spawaniu stopów odlewniczych, jak i przerobionych plastycznie.

Wysoka zawartość krzemu korzystnie wpływa na płynność ciekłego jeziora, łatwość spawania i kontrolę podczas spawania. Lico jest jasne, połyskujące.

Spoivo charakteryzuje duża odporność na pękanie gorące podczas spawania i krzepnięcia.

Nie zaleca się stosowania drutu Alufil AISi5 do spawania elementów i konstrukcji, które po zakończeniu procesu poddane zostaną anodyzowaniu – ciemniejszy odcień w okolicy spoiny.

Klasyfikacja	
EN ISO	18273: S Al 4043 (AISi5)
AWS	A5.10: ER 4043

Dopuszczenia	Oznaczenie
DB	•



Skład chemiczny (wartości typowe w %)

Al	Si	Ti	Cu	Fe
Reszta	5	≤ 0.2	≤ 0.3	≤ 0.8

Właściwości mechaniczne stopiwa

Obróbka cieplna	Granica plastyczności (MPa)	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa)	Wydłużenie A5 (%)
Bez obróbki cieplnej (*)	≥40	≥120	≥8

(*) 70% Ar + 30% He

Gaz osłonowy – według EN ISO 14175: I1, I3

Materiały

AlMgSi0,5; AlMgSi0,7; AlMgSi1;

Stopy AlSi- oraz AlSiMg- o maksymalnej zawartości Si 7%.

Przechowywanie

Przechowywać w suchym pomieszczeniu.

Polaryzacja oraz pozycje spawania

DC+



Aluminiowy drut lity gatunku 4047 (W. Nr 3.2585) do spawania metodą MIG stopów aluminium Al-Si serii 4000 o zawartości krzemu Si co najmniej 7%.

Stopiwo odznacza się umiarkowanymi właściwościami wytrzymałościowymi, dobrą odpornością na korozję, niską temperaturą topnienia – korzystnie wpływa na małe odkształcenia spawalnicze.

Złącza spawane tym drutem mogą pracować w podwyższonych temperaturach.

Krzem korzystnie wpływa na łatwość spawania i kontrolowanie jeziorka spawalniczego podczas spawania. Spoina nie jest podatna na pęknięcie, lico jest jasne, połyskujące.

Nie zaleca się stosowania drutu Alufil AISi5 do spawania elementów i konstrukcji, które po zakończeniu procesu poddane zostaną anodyzowaniu – ciemniejszy odcień w okolicy spoiny.

Jako gaz osłonowy należy stosować czysty argon Ar lub mieszanki Ar+He.

Klasyfikacja

EN ISO	18273: S Al 4047 (AlSi12)
AWS	A5.10: ER 4047

Skład chemiczny (wartości typowe w %)

Al	Si	Mn	Mg	Ti	Fe
Reszta	12	0.2	0.35	≤ 0.15	≤ 0.5

Właściwości mechaniczne stopiwa

Obróbka cieplna	Granica plastyczności (MPa)	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa)	Wydłużenie A5 (%)
Bez obróbki cieplnej (*)	≥60	≥130	≥5

(*) 70% Ar + 30% He

Gaz osłonowy – według EN ISO 14175: I1, I3

Materiały

G-AlSi11, G-AlSi12, G-AlSi10Mg(Cu), G-AlSi12(Cu)

Stopy AlSi - o zawartości Si >7%.

Przechowywanie

Przechowywać w suchym pomieszczeniu.

Polaryzacja oraz pozycje spawania

DC+



Aluminiowy drut lity gatunku 5754 (W. Nr 3.3536) do spawania metodą MIG stopów aluminium Al-Mg serii 5000 o maksymalnej zawartości magnezu Mg 3%.

W porównaniu do złącz spawanych spoiwami z dodatkiem krzemu Si, stopy aluminium z 3% zawartością magnezu charakteryzują się wyższymi własnościami wytrzymałościowymi.

Dobra odporność korozyjna pozwala na stosowanie tych materiałów przy spawaniu konstrukcji mających kontakt z wodą morską.

Alternatywnie, jako spoiwo zastępcze, możliwe jest zastosowanie drutów gatunku 5183 – ALUFIL AIMg5.

Klasyfikacja

EN ISO	18273: S Al 5754 (AIMg3)
AWS	A5.10: ER 5754

Skład chemiczny (wartości typowe w %)

Al	Si	Mn	Mg	Cr	Ti	Cu	Fe
Reszta	0.2	0.1	3	0.1	0.1	0.1	0.3

Własności mechaniczne stopiwa

Obróbka cieplna	Granica plastyczności (MPa)	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa)	Wydłużenie A5 (%)
Bez obróbki cieplnej (*)	≥80	≥190	≥20

(*) 70% Ar + 30% He

Gaz osłonowy – według EN ISO 14175: I1, I3

Materiały

G-AIMg3Si; AIMg1, AIMg2,5; AIMg2Mn0,3; AIMg3, G-AIMg3

Przechowywanie

Przechowywać w suchym pomieszczeniu.

Polaryzacja oraz pozycje spawania

DC+



Aluminiowy drut lity gatunku 5183 (W. Nr 3.3548) do spawania metodą MIG stopów aluminium Al-Mg serii 5000. Stopiwo jest bardzo odporne na korozję - działanie wody morskiej oraz charakteryzuje się bardzo wysokimi własnościami wytrzymałościowymi oraz dużą ciągliwością (najwyższe parametry wytrzymałościowe spoiny ze stosowanych spoiw aluminiowych).

Dzięki tym cechom jest powszechnie stosowany do spawania łodzi, jachtów, statków, naczep samochodów ciężarowych i innych konstrukcji w przemyśle transportowym i motoryzacyjnym oraz stoczniowym.

Możliwość zastosowania w aplikacjach kriogenicznych.

Ze względu na wysoką zawartość magnezu Mg, drutu nie należy stosować, jeśli złącze pracować będzie w wysokich temperaturach - możliwość wystąpienia korozji naprężeniowej.

Jako gaz osłonowy należy stosować czysty argon Ar lub mieszanki Ar+He.

Klasyfikacja

EN ISO	18273: S Al 5183 (AIMg4.5Mn0.7(A))
AWS	A5.10: ER 5183

Dopuszczenia

Dopuszczenia	Oznaczenie
DB	●
GL	S-AIMg4,5Mn
LRS	D O BF WC/I - 1S NA
TÜV	●
DNV	●



Skład chemiczny (wartości typowe w %)

Al	Si	Mn	Mg	Cr	Ti	Cu	Fe
Reszta	0.3	0.8	4.5	0.1	0.1	0.1	0.1

Własności mechaniczne stopiwa

Obróbka cieplna	Granica plastyczności (MPa)	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa)	Wydłużenie A5 (%)
Bez obróbki cieplnej (*)	≥125	≥275	≥17

(*) 70% Ar + 30% He

Gaz osłonowy – według EN ISO 14175: I1, I3

Materiały

AIMg3, AIMg5, AIMg4,5Mn; Al Zn4,5Mg1

G-AIMg3Si; G-AIMg5Si; G-AIMg10;

Przechowywanie

Przechowywać w suchym pomieszczeniu.

Polaryzacja oraz pozycje spawania

DC+



Aluminiowy drut lity gatunku 5356 (W. Nr. 3.3556) do spawania metodą MIG stopów aluminium Al-Mg oraz Al-Mg-Si serii 5000 i 6000 o maksymalnej zawartości magnezu Mg 5%.

Zaleca się również, aby drutem tego gatunku spawać elementy, które po zakończeniu spawania poddawane są anodyzowaniu.

Stopiwo charakteryzuje się wysokimi własnościami wytrzymałościowymi oraz wysoką odpornością na korozję atmosferyczną i na działanie wody morskiej.

Stosowany przy produkcji pojazdów w przemyśle transportowym i motoryzacyjnym, statków i innych w przemyśle stoczniowym, a także w przemyśle chemicznym.

Jako gaz osłonowy należy stosować czysty argon Ar lub mieszanki Ar+He.

Klasyfikacja

EN ISO	18273: S Al 5356 (AlMg5Cr(A))
AWS	A5.10: ER 5356

Dopuszczenia

Dopuszczenia	Oznaczenie
DB	•
TÜV	•



Skład chemiczny (wartości typowe w %)

Al	Si	Mn	Mg	Cr	Ti	Cu	Fe
Reszta	0.2	0.1	5	0.1	0.1	0.1	0.3

Własności mechaniczne stopiwa

Obróbka cieplna	Granica plastyczności (MPa)	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa)	Wydłużenie A5 (%)
Bez obróbki cieplnej (*)	≥110	≥240	≥17

(*) 70% Ar + 30% He

Gaz osłonowy – według EN ISO 14175: I1, I3

Materiały

Al Mg1SiCu, Al MgSi0,7;

G-Al Mg3Si, G-Al Mg5Si;

AlMg3, AlMg5, AlZn4,5Mg1;

Przechowywanie

Przechowywać w suchym pomieszczeniu.

Polaryzacja oraz pozycje spawania

DC+



Druty lite MIG/MAG Napawanie utwardzające

Miedziowany drut lity do utwardzającego napawania warstw narażonych na znaczne zużycie o składzie chemicznym 0.6C1.6Mn0.9Cr, średniej twardości 350 HB – w zależności od stopnia wymieszania z podłożem oraz parametrów procesu napawania.

Napoina charakteryzuje się odpornością na ścieranie i dynamiczne obciążenia uderowe, jest obrabialna poprzez skrawanie.

Znajduje zastosowanie przy napawaniu szyn i rozjazdów kolejowych, osi i wałów, rolek i walców oraz ogniów gaśnic itp. Jako gaz osłonowy zaleca się stosowanie mieszanki Ar+CO₂.

Klasyfikacja	
EN	14700: S Fe2
DIN	8555: MSG 2-GZ-350P

Dopuszczenia	Oznaczenie
DB	•



Skład chemiczny (wartości typowe w %)

	C	Mn	Si	Cr
Drut	0.7	2.0	0.5	1.0
Stopiwo (*)	0.6	1.6	0.4	0.9

(*) 82% Ar+18% CO₂

Właściwości mechaniczne stopiwa

Obróbka cieplna	Twardość
Bez obróbki cieplnej (*)	325-380 HB

(*) 82% Ar + 18% CO₂

Gaz osłonowy – według EN ISO 14175: M20, M21, M24

Przechowywanie

Przechowywać w suchym pomieszczeniu.

Polaryzacja oraz pozycje spawania

DC+



PA PB PC PD PE PF PG

Druty lite MIG/MAG Napawanie utwardzające

Miedziowany drut lity do utwardzającego napawania warstw narażonych na znaczne zużycie, o składzie chemicznym 0.5C0.3Mn2.5Si9.0Cr, średniej twardości ok. 60 HRC - w zależności od stopnia wymieszania z podłożem oraz parametrów procesu napawania.

Drut CARBOFIL A 600 znajduje zastosowanie do napawania warstw wierzchnich części maszyn i elementów narażonych na ścieranie.

Przykłady zastosowań: napawanie regeneracyjne części koparek, łyżki i czerpaki, sprzęt wydobywczy oraz inne przy przerobie i wydobywaniu minerałów.

Napoiwy wykonane tym drutem charakteryzują się wysoką odpornością na ścieranie do temperatury <math><450^{\circ}\text{C}</math>, zachowując właściwości użytkowe (nieznaczny spadek twardości).

Możliwość obróbki ścierniej naniesionych warstw jedynie poprzez szlifowanie.

Jako gaz osłonowy zaleca się stosowanie mieszanki Ar+CO₂.

Klasyfikacja

EN	14700: S Fe 8
DIN	8555: MSG 6-GZ-60-GP

Skład chemiczny (wartości typowe w %)

	C	Mn	Si	Cr
Drut	0.5	0.4	3	9.5
Stopiwo(*)	0.5	0.3	2.5	9.0

(*) 82% Ar+18% CO₂

Właściwości mechaniczne stopiwa

Obróbka cieplna	Twardość
Bez obróbki cieplnej	57-62 HRC

Gaz osłonowy – według EN ISO 14175: M20, M21, M24

Przechowywanie

Przechowywać w suchym pomieszczeniu.

Polaryzacja oraz pozycje spawania

DC+

