MATERIAŁY SPAWALNICZE

KATALOG PRODUKTÓW

WYDANIE 2023

KATALOG
MATERIAŁY SPAWALNICZE

Wydanie trzecie, zmienione i uzupełnione,
wersja elektroniczna 3.02
© ESAB 2023

ESAB Polska Sp. z o.o.
ul. Johna Baildona 65
40-115 Katowice
tel.: +48 32 35 11 100
fax: +48 32 35 11 120
e-mail: info@esab.pl
www.esab.pl

Firma ESAB zastrzega sobie prawo do zmian w asortymencie produktów bez wcześniejszego powiadamiania.

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATE

Certificate no.:
106973-2011-AQ-SWE-SWEDAC / 2006-SKM-AE-1093 / 2008-SKM-AHSO-143

Initial certification date:
11 January 2008

Valid:
01 February 2023 – 31 January 2026

This is to certify that the management system of

ESAB GROUP

909 Rose Avenue, Ste 800, North Bethesda, MD 20852 USA

and the sites as mentioned in the appendix accompanying this certificate

has been found to conform to the Management System standards:

ISO 9001:2015/ ISO 14001:2015/ ISO 45001:2018

including STEMFS 2014:2 for the sites Göteborg, Laxå and Perstorp

This certificate is valid for the following scope:

Development, design, production, sales and distribution of welding and cutting products with associated services

Place and date:
Solna, 27 January 2023

SWEDAC ACKREDITERING
Ackred. nr. 1053
Certifiering av ledningssystem
ISO/IEC 17021-1

For the issuing office:
DNV - Business Assurance
Elektrogatan 10, 171 54, Solna, Sweden

Ann-Louise Pått
Management Representative

Lack of fulfilment of conditions as set out in the Certification Agreement may render this Certificate invalid.

Spis treści

Wykaz materiałów zamieszczonych w katalogu ..... A

Informacje ogólne ..... B

Elektrody otulone do spawania ręcznego C

Druty lite do spawania w osłonie gazów ..... D

Druty rdzeniowe (proszkowe) ..... E

Podkładki ceramiczne ..... F

Pręty do spawania gazowego ..... G

Druty do spawania pod topnikiem ..... H

Topniki do spawania i napawania I

Materiały do napawania taśmą elektrodową ..... J

Tabele doboru materiałów dodatkowych do spawania ..... K

Opakowania L

Dodatkowe informacje i tabele ..... M

© ESAB 2023

WYKAZ MATERIAŁÓW ZAMIESZCZONYCH W KATALOGU

Druty lite do spawania w osłonie gazów A1

Druty do spawania pod topnikiem A2

Druty rdzeniowe A7

Elektrody otulone A5

Pręty do spawania metodą TIG A3

Pręty do napawania i regeneracji A9

Pręty do spawania gazowego A10

Taśmy elektrodowe A4

Topniki A9

Podkładki ceramiczne A10

Produkty marki EXATON A10

© ESAB 2023

Wykaz materiałów spawalniczych

Nazwa	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
Druty lite do spawania w osłonie gazów			
OK AristoRod 12.50	G 42 4 M21 3Si1/G 38 3 C1 3Si1	ER70S-6	D10
OK AristoRod 12.57	G 38 3 M21 2Si/G 35 2 C1 2Si	ER70S-3	D13
OK AristoRod 12.63	G 46 5 M21 4Si1/G 42 3 C1 4Si1	ER70S-6	D16
OK AristoRod 13.08	G 50 4 M21 4Mo/G 46 0 C1 4Mo	ER80S-D2	D37
OK AristoRod 13.09	G 46 2 M21 2Mo/G 38 0 C1 2Mo	ER80S-G	D38
OK AristoRod 13.12	G CrMo1Si	ER80S-G	D39
OK AristoRod 13.16	G Z CrMo1Si	ER80S-B2	D40
OK AristoRod 13.22	G CrMo2Si	ER90S-G	D42
OK AristoRod 13.26	G 42 0 C1 Z 3Ni1Cu/G 46 4 M21 Z 3Ni1Cu	ER80S-G	D25
OK AristoRod 38Zn	G 42 3 M21 Z 3Si1	ER70S-G	D19
OK AristoRod 55	G 55 4 M Mn3NiCrMo	ER100S-G	D26
OK AristoRod 69	G 69 4 Mn3Ni1CrMo	ER110S-G	D27
OK AristoRod 79	G 79 4 Mn4Ni2CrMo	ER120S-G	D28
OK AristoRod 89	G 89 4 Mn4Ni2CrMo	ER120S-G	D29
OK Autrod 1070	S Al 1070 (Al99,7)	(ER1070)	D96
OK Autrod 12.51	G 42 4 M21 3Si1/G 38 3 C1 3Si1	ER70S-6	D12
OK Autrod 12.58	G 38 3 M21 2Si/G 35 2 C1 2Si	ER70S-6	D14
OK Autrod 12.64	G 46 5 M21 4Si1/G 42 3 C1 4Si1	ER70S-6	D16
OK Autrod 13.17	G 62A 2C1M	ER90S-B3	D41
OK Autrod 13.23	G 46 4 M21 Z 3Ni	ER80S-Ni1	D30
OK Autrod 13.25	G 62 6 M Mn3Ni1Mo	ER100S-G	D31
OK Autrod 13.28	G 46 6 M21 2Ni2	ER80S-Ni2	D32
OK Autrod 1450	S Al 1450 (Al 99,5Ti)		D97
OK Autrod 16.95	G 18 8 Mn	(ER307)	D76
OK Autrod 19.12	S Cu 1898 (CuSn1)	ERCu	D113
OK Autrod 19.30	S Cu 6560 (CuSi3Mn1)	ERCuSi-A	D114
OK Autrod 19.40	S Cu 6100 (CuAl8)	ERCuAl-A1	D116
OK Autrod 19.49	S Cu 7158 (CuNi30)	ERCuNi	D117
OK Autrod 2209	G 22 9 3 N L	ER2209	D73
OK Autrod 2504	G 25 4		D74
OK Autrod 2509	G 25 9 7 NL	ER2594	D75
OK Autrod 308H	G 19 9 H	ER308H	D57
OK Autrod 308L	G 19 9 L	ER308L	D55
OK Autrod 308LSi	G 19 9 L Si	ER308LSi	D56
OK Autrod 309L	G 23 12 L	ER309L	D58
OK Autrod 309LSi	G 23 12 LSi	ER309LSi	D59
OK Autrod 309MoL	G 23 12 2 L	(ER309LMo)	D61
OK Autrod 309Si	G 22 12 H	ER309Si	D60
OK Autrod 310	G 25 20	ER310	D62
OK Autrod 312	G 29 9	ER312	D63
OK Autrod 316L	G 19 12 3 L	ER316L	D64
OK Autrod 316LMn	G 20 16 3 Mn N L	ER316LMn	D66
OK Autrod 316LSi	G 19 12 3 L Si	ER316LSi	D65
OK Autrod 317L	G 18 15 3 L	ER317L	D67
OK Autrod 318Si	G 19 12 3 Nb Si	(ER318Si)	D68
OK Autrod 347Si	G 19 9 Nb Si	ER347Si	D69

© ESAB 2023

Wykaz materiałów spawalniczych

Nazwa	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
OK Autrod 4043	S Al 4043 (AlSi5)	ER4043	D98
OK Autrod 4047	S Al 4047 (AlSi12)	ER4047	D99
OK Autrod 410NiMo	G 13 4		D70
OK Autrod 430LNb	G 18 L Nb		D71
OK Autrod 430LNbTi	G 18 L Nb Ti		D72
OK Autrod 5087	S Al 5087 (AlMg4,5MnCr)	ER5087	D100
OK Autrod 5183	S Al 5183 (AlMg4,5Mn0,7(A))	ER5183	D101
OK Autrod 5356	S Al 5356 (AlMg5Cr(A))	ER5356	D102
OK Autrod 5554	S Al 5554 (AlMg2,7Mn)	ER5554	D103
OK Autrod 5556	S Al 5556A (AlMg5Mn1Ti)	ER5556	D104
OK Autrod CuSi Laser	S Cu 6560 (CuSi3Mn1)	ERCuSi-A	D115
OK Autrod Ni-1	S Ni 2061 (NiTi3)	ERNi-1	D121
OK Autrod NiCrMo-3	S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)	ERNiCrMo-3	D122
OK Autrod NiCrMo-4	S Ni 6276 (NiCr15Mo16Fe6W4)	ERNiCrMo-4	D123
OK Autrod NiCu-7	S Ni 4060 (NiCu30MnTi)	ERNiCu-7	D124
OK Autrodur 30 G M	S Fe1		D128
OK Autrodur 38 G M	S Fe2		D129
OK Autrodur 56 G M	S Fe8		D130
OK Autrodur 58 G M	S Z Fe8		D131
PURUS 42	G 42 4 M21 3Si1/G 38 3 C1 3Si1	ER70S-6	D11
PURUS 42 CF	G 42 4 M21 3Si1/G 38 3 C1 3Si1	ER70S-6	D9
PURUS 46	G 46 4 M21 4Si1/G 42 3 C1 4Si1	ER70S-6	D17
PURUS 46 CF	G 46 4 M21 4Si1/G 42 3 C1 4Si1	ER70S-6	D15
Weld G3Si1	G 42 3 M21 3Si1/G 38 2 C1 3Si1		D20

Druty do spawania i napawania pod topnikiem

OK Autrod 12.10	S1	EL12	H4
OK Autrod 12.20	S2	EM12	H5
OK Autrod 12.22	S2Si	EM12K	H6
OK Autrod 12.24	S Mo (S2Mo)	EA2	H7
OK Autrod 12.30	S3		H8
OK Autrod 12.32	S3Si1	EH12K	H9
OK Autrod 12.34	S3Mo	EA4	H10
OK Autrod 13.10SC	S S CrMo1	EB2R	H11
OK Autrod 13.20SC	S S CrMo2	EB3R	H13
OK Autrod 13.21	S2Ni1	ENi1	H15
OK Autrod 13.24	S3Ni1Mo0,2	ENi6	H16
OK Autrod 13.27	S2Ni2	ENi2	H17
OK Autrod 13.36	S2Ni1Cu	EG	H18
OK Autrod 13.40	S3Ni1Mo	EG	H19
OK Autrod 13.43	S3Ni2,5CrMo	EG	H20
OK Autrod 13.62	SZ3TiB	EG	H21
OK Autrod 13.64	S2MoTiB	EG	H22
OK Autrod 16.97	S 18 8 Mn	(ER307)	H33

© ESAB 2023

Wykaz materiałów spawalniczych

Nazwa	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
OK Autrod 2209	S 22 9 3 N L	ER2209	H31
OK Autrod 2509	S 25 9 7 NL	ER2594	H32
OK Autrod 308H	S 19 9 H	ER308H	H24
OK Autrod 308L	S 19 9 L	ER308L	H23
OK Autrod 309L	S 23 12 L	ER309L	H25
OK Autrod 310	S 25 20	ER310	H26
OK Autrod 316L	S 19 12 3 L	ER316L	H27
OK Autrod 316H	S 19 12 3 H	ER316H	H28
OK Autrod 318	S 19 12 3 Nb	ER318	H29
OK Autrod 347	S 19 9 Nb	ER347	H30
OK Autrod B2 SC	S S CrMo1	EB2R	H12
OK Autrod B3 SC	S S CrMo2	EB3R	H14
OK Tubrod 14.00S	S 42 2 AB T3	F7A2-EC1	H34
OK Tubrod 15.00S	S 42 4 AB T3	F7A4-EC1	H35
OK Tubrod 15.24S	S 46 5 AB T3Ni1	F7P8-EC-G / F8A6-EC-G	H36
OK Tubrod 15.27S	S 69 6 FB TZ H5	F11A8-EC-G	H37
OK Tubrodur 35 S M	T Fe1		H38
OK Tubrodur 40 S M	T Z Fe1		H39
OK Tubrodur 58 S M	T Fe6		H40
OK Tubrodur 12Cr S	T Fe7		H41
OK Tubrodur 13Cr S	T Fe7		H42

Pręty do spawania metodą TIG

OK Tigrod 55	W 55 4 Mn3NiCrMo	ER100S-G	D33
OK Tigrod 1070	S Al 1070 (Al99,7)		D105
OK Tigrod 12.60	W 38 3 W2Si	ER70S-3	D21
OK Tigrod 12.61	W 42 3 W3Si1	ER70S-6	D22
OK Tigrod 12.62	W 46 4 2Ti	ER70S-2	D23
OK Tigrod 12.64	W 46 3 W4Si1	ER70S-6	D24
OK Tigrod 13.08	W 50 3 Z 2Mo	ER80S-D2	D44
OK Tigrod 13.09	W 46 2 2Mo	ER80S-G	D45
OK Tigrod 13.12	W CrMo1Si	ER80S-G	D46
OK Tigrod 13.16	W Z CrMo1Si	ER80S-B2	D47
OK Tigrod 13.17	W Z CrMo2Si	ER90S-B3	D49
OK Tigrod 13.22	W CrMo2Si	ER90S-G	D51
OK Tigrod 13.23	W 46 5 Z 3Ni1	ER80S-Ni1	D34
OK Tigrod 13.26	W 46 6 3Ni1	ER80S-G	D35
OK Tigrod 13.28	W 46 6 W2Ni2	ER80S-Ni2	D36
OK Tigrod 13.32	W CrMo5Si	ER80S-B6	D52
OK Tigrod 13.37	W CrMo9	ER80S-B8	D53
OK Tigrod 13.38	W CrMo91	ER90S-B9	D54
OK Tigrod 16.95	W 18 8 Mn	(ER307)	D95
OK Tigrod 19.12	S Cu 1898 (CuSn1)	ERCu	D118
OK Tigrod 19.30	S Cu 6560 (CuSi3Mn1)	ERCuSi-A	D119
OK Tigrod 19.49	S Cu 7158 (CuNi30)	ERCuNi	D120

© ESAB 2023

Wykaz materiałów spawalniczych

Nazwa	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
OK Tigrod 2209	W 22 9 3 N L	ER2209	D93
OK Tigrod 2509	W 25 9 7 NL	ER2594	D94
OK Tigrod 308L	W 19 9 L	ER308L	D77
OK Tigrod 308LSi	W 19 9 L Si	ER308LSi	D78
OK Tigrod 308H	W 19 9 H	ER308H	D79
OK Tigrod 309L	W 23 12 L	ER309L	D80
OK Tigrod 309LSi	W 23 12 L Si	ER309LSi	D81
OK Tigrod 309MoL	W 23 12 2 L	(ER309LMo)	D82
OK Tigrod 310	W 25 20	ER310	D83
OK Tigrod 312	W 29 9	ER312	D84
OK Tigrod 316L	W 19 12 3 L	ER316L	D85
OK Tigrod 316LSi	W 19 12 3 L Si	ER316LSi	D86
OK Tigrod 317L	W 18 15 3 L	ER317L	D87
OK Tigrod 318Si	W 19 12 3 Nb Si	(ER318Si)	D88
OK Tigrod 347	W 19 9 Nb	ER347	D89
OK Tigrod 347Si	W 19 9 Nb Si	ER347Si	D90
OK Tigrod 410NiMo	W 13 4		D91
OK Tigrod 430LNbTi	W 18 L Nb Ti		D92
OK Tigrod 1450	S Al 1450 (Al99,5)		D106
OK Tigrod 4043	S Al 4043 (AlSi5)	R4043	D107
OK Tigrod 4047	S Al 4047 (AlSi12)	R4047	D108
OK Tigrod 5087	S Al 5087 (AlMg4,5MnZr)	R5087	D109
OK Tigrod 5183	S Al 5183 (AlMg4,5Mn0,7(A))	R5183	D110
OK Tigrod 5356	S Al 5356 (AlMg5Cr(A))	R5356	D111
OK Tigrod 5554	S Al 5554 (AlMg2,7Mn)	R5554	D112
OK Tigrod B2 SC	W Z CrMo1Si	ER80S-B2	D48
OK Tigrod B3 SC	W Z CrMo2Si	ER90S-B3	D50
OK Tigrod Ni-1	S Ni 2061 (NiTi3)	ERNi-1	D125
OK Tigrod NiCrMo-3	S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)	ERNiCrMo-3	D126
OK Tigrod NiCu-7	S Ni 4060 (NiCu30MnTi)	ERNiCu-7	D127

Taśmy elektrodowe

OK Band 308L	B 19 9 L	EQ308L	J3
OK Band 309L	B 23 12 L	EQ309L	J4
OK Band 309L ESW	B 22 11 L		J5
OK Band 309LNb ESW	B 22 12 L Nb		J6
OK Band 309LMo ESW	B 21 13 3 L		J7
OK Band 316L	B 19 12 3 L	EQ316L	J8
OK Band 347	B 19 9 Nb	EQ347	J9
OK Band 430	B 17		J10
OK Band NiCr-3	B Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)	EQNiCr-3	J11
OK Band NiCrMo-3	B Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)	EQNiCrMo-3	J12

© ESAB 2023

Wykaz materiałów spawalniczych

Nazwa	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
Elektrody otulone			
EB 146	E 38 3 B 4 2	E7018 H4R	C10
EB 150	E 42 4 B 4 2	E7018	C11
ER 146	E 38 0 RC 1 1	E6012	C8
ER 150	E 38 0 RC 1 1	E6013	C9
OK 43.32	E 42 0 RR 1 2	E6013	C14
OK 46.00	E 38 0 RC 1 1	E6013	C15
OK 46.16	E 38 0 RC 1 1	E7014	C16
OK 48.00	E 42 4 B 4 2 H5	E7018 H4R	C19
OK 48.04	E 42 4 B 3 2 H	E7018	C20
OK 48.05	E 42 4 B 4 2 H5	E7018	C21
OK 48.08	E 46 5 1Ni B 3 2 H5	E7018-G	C22
OK 53.05	E 42 4 B 2 2 H10	E7016	C23
OK 53.16 SPECIAL	E 42 4 B 3 1 H5	E7048	C24
OK 53.68	E 42 5 B 1 2 H5	E7016-1 H4 R	C25
OK 53.70	E 42 5 B 1 2 H5	E7016-1	C26
OK 55.00	E 46 5 B 3 2 H5	E7018-1 H4 R	C27
OK 61.20	E 19 9 L R 1 1	E308L-16	C47
OK 61.25	E 19 9 H B 2 2	E308H-15	C48
OK 61.30	E 19 9 L R 1 2	E308L-17	C49
OK 61.35	E 19 9 L B 2 2	E308L-15	C50
OK 61.35 Cryo	E 19 9 L B 2 2	E308L-15	C51
OK 61.50	E 19 9 H R 2 2	E308H-17	C52
OK 61.81	E 19 9 Nb R 3 2	E347-16	C53
OK 61.85	E 19 9 Nb B 2 2	E347-15	C54
OK 63.20	E 19 12 3 L R 1 1	E316L-16	C55
OK 63.30	E 19 12 3 L R 1 2	E316L-17	C56
OK 63.35	E 19 12 3 L B 2 2	E316L-15	C57
OK 63.80	E 19 12 3 Nb R 3 2	E318-17	C58
OK 63.85	E 19 12 3 Nb B 4 2	E318-15	C59
OK 67.13	E 25 20 R 1 2	E310-16	C60
OK 67.15	E 25 20 B 2 2	E310-15	C61
OK 67.43	E 18 8 Mn R 1 2	(E307-16)	C62
OK 67.45	E 18 8 Mn B 2 2	(E307-15)	C63
OK 67.50	E 22 9 3 N L R 3 2	E2209-17	C64
OK 67.53	E 22 9 3 N L R 1 2	(E2209-16)	C65
OK 67.55	E 22 9 3 N L B 2 2	E2209-15	C66
OK 67.60	E 23 12 L R 3 2	E309L-17	C67
OK 67.70	E 23 12 2 L R 3 2	E309LMo-17	C68
OK 67.75	E 23 12 L B 4 2	E309L-15	C69
OK 68.15	E 13 B 4 2	E410-15	C70
OK 68.17	E 13 4 R 3 2	E410NiMo-16	C71
OK 68.53	E 25 9 N L R 3 2	E2594-16	C72
OK 68.55	E 25 9 N L B 4 2	E2594-15	C73

© ESAB 2023

Wykaz materiałów spawalniczych

Nazwa	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
OK 68.81	E 29 9 R 3 2	E312-17	C74
OK 68.82	E 29 9 R 1 2	(E312-17)	C75
OK 69.33	E 20 25 5 Cu N L R 3 2	E385-16	C76
OK 73.08	E 46 5 Z B 3 2	E8018-G	C28
OK 73.15	E 46 5 1Ni B 4 2 H5	E8018-G	C29
OK 73.68	E 46 6 2Ni B 3 2 H5	E8018-C1	C30
OK 74.46	E Mo B 3 2 H5	E7018-A1	C37
OK 74.70	E 50 4 Z B 4 2 H5	E8018-G	C31
OK 74.78	E 55 4 MnMo B 3 2 H5	E9018-D1	C32
OK 74.86	E 62 4 Z B T 32 H5	E10018-D2	C33
OK 75.75	E 69 4 Mn2NiCrMo B 4 2 H5	E11018-G	C34
OK 75.78	E 89 6 Z B 4 2 H5		C35
OK 76.16	E CrMo1 B 4 2 H5	E8018-B2-H4R	C38
OK 76.18	E CrMo1 B 4 2 H5	E8018-B2	C40
OK 76.26	E CrMo2 B 3 2 H5	E9018-B3	C41
OK 76.28	E CrMo2 B 4 2 H5	E9018-B3	C42
OK 76.35	E CrMo5 B 4 2 H5	E8015-B6	C44
OK 76.96	E (CrMo9) B 4 2 H5	E9015-B8	C45
OK 76.98	E CrMo91 B 4 2 H5	E9015-B9	C46
OK 78.16	E 69 A Z B 4 2	E9018-G	C36
OK 92.55	E Ni 6620/ (NiCr14Mo7Fe)	ENiCrMo-6	C86
OK 94.25	(EL-CuSn7)		C88
OK AlMn1	AlMn1		C89
OK AlSi5	AlSi5		C90
OK AlSi12	AlSi12		C91
OK B2 SC	E CrMo1 B 4 2 H5	E8018-B2-H4R	C39
OK B3 SC	E CrMo2 B 3 2 H5	E9018-B3-H4R	C43
OK FEMAX 33.60	E 42 0 RR 7 3	E7024	C12
OK FEMAX 33.80	E 42 0 RR 7 3	E7024	C13
OK GOLDROX	E 42 0 RC 1 1	E6013	C7
OK GPC	(elektroda do cięcia)		C109
OK Ni-1	E Ni 2061 (NiTi3)	ENi-1	C81
OK Ni-CI	E C Ni-CI 3	ENi-CI	C77
OK NiCrFe-2	E Ni 6133/ NiCr16Fe12NbMo)	ENiCrFe-2	C82
OK NiCrFe-3	E Ni 6182 (NiCr15Fe6Mn)	ENiCrFe-3	C83
OK NiCrMo-3	E Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)	ENiCrMo-3	C84
OK NiCrMo-5	E Z Ni2	(ENiCrMo-5)	C85
OK NiFe-CI	E C NiFe-1 3	ENiFe-CI	C79
OK NiFe-CI-A	E C NiFe-CI-A 1	ENiFe-CI-A	C78
OK NiCu 1	E C NiCu 1		C80
OK NiCu-7	E Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti)	ENiCu-7	C87
OK Tooltrode 50	E Z Fe3		C105
OK Tooltrode 60	E Fe4		C106
OK Weartrode 30	E Z Fe1		C92
OK Weartrode 30HD	E Z Fe1		C93
OK Weartrode 35	E Z Fe1		C94

© ESAB 2023

Wykaz materiałów spawalniczych

Nazwa	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
OK Weartrode 40	E Z Fe2		C95
OK Weartrode 45	E Z Fe3		C96
OK Weartrode 50	E Z Fe2		C97
OK Weartrode 50T	E Z Fe8		C98
OK Weartrode 55	E Z Fe3		C99
OK Weartrode 55HD	E Z Fe6		C100
OK Weartrode 60	E Z Fe2		C101
OK Weartrode 60T	E Z Fe14		C102
OK Weartrode 62			C103
OK Weartrode 65T	E Z Fe16		C104
OK 13Mn	E Fe9		C107
OK 14MnNi	E Z Fe9		C108
PIPEWELD 6010 PLUS	E 38 2 C 2 1	E6010	C18
Druty rdzeniowe			
Coreshield 8	T 42 2 Y N 2	E71T-8	E42
Coreshield 15		E71T-GS	E43
Coreweld 46 LS	T 46 4 M M21 H5	E70C-6M H4	E44
Coreweld 46 LT H4	T 46 6 Z M M21 2 H5	E80C-G H4	E45
Coreweld 55 LT H4	T 55 6 Z M M21 2 H5	E90C-G H4	E46
Coreweld 69 LT H4	T 69 6 Mn2NiMo M M21 2 H5	E110C-G H4	E47
Coreweld 89	T 89 4 Z M M21 3 H5	E120C-G H4	E48
Dual Shield 55	T 55 4 Z P M21 2 H5	E91T1-Ni1M	E49
Dual Shield 62	T 62 4 Mn1.5Ni P M21 2 H5	E101T1-G	E50
Dual Shield 69	T MoL P M 2 H5	E111T1-GM	E51
Dual Shield CrMo1	T CrMo1 P M 2 H5	E81T1-B2M	E53
Dual Shield CrMo2	T CrMo2 P M 2 H5	E91T1-B3M	E54
Dual Shield MoL	T MoL P M 2 H5	E81T1-A1M	E52
Dual Shield Prime 71 LT H4	T 42 4 P M21 1 H5	E71T-12C-J/12M-J-H4	E55
Dual Shield Prime 81Ni1M	T 50 6 1Ni P M21 1 H5	E81T1-Ni1M H4	E56
FILARC PZ 6102	T 46 4 M M21 2 H5	E70C-6M H4	E27
FILARC PZ 6104	T 42 5 Z M M21 2 H5	E70C-GM H4	E28
FILARC PZ 6105R	T 42 4 M M21 3 H5	E70C-6M H4	E29
FILARC PZ 6111	T4221NiRC13H10/T4621NiRM213H10	E70T1-G	E30
FILARC PZ 6111HS	T4221NiRC13H10/T4621NiRM213H10	E70T-1C H8/ E70T-1M H8	E31
FILARC PZ 6112	T 46 2 P M21 1 H10/T 42 2 P C1 1 H5	E71T1-G H4/E71T1-GM	E32
FILARC PZ 6113	T 46 4 P M21 1 H10/T 42 3 P C1 1 H5	E71T-1M H8/E71T-1C H4	E33
FILARC PZ 6113S	T 46 3 P C1 2 H5	E71T-9C H4	E34
FILARC PZ 6114	T 46 5 P M21 1 H5	E71T-1MJ H4	E35
FILARC PZ 6114S	T 46 4 P C1 1 H5	E71T-CJ H4	E36
FILARC PZ 6115	T 50 5 2Ni P M21 2 H5		E37
FILARC PZ 6116S	T 46 6 1.5Ni P M21 1 H5	E81T1-K2M H4	E38
FILARC PZ 6125	T 42 6 1Ni B M21 1 H5	E71T5-K6M H4	E39
FILARC PZ 6138	T 50 6 1Ni P M21 1 H5	E81T1-Ni1M JH4	E40
FILARC PZ 6138SR	T 46 6 1Ni P M21 1 H5	E81T1-Ni1M J	E41
FILARC PZ 6163	T Fe7		E88
FILARC PZ 6166	T Fe7/T 13 4 M M21 2		E89

© ESAB 2023

Wykaz materiałów spawalniczych

Nazwa	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
NICORE 55	T C NiFe-1 M		E90
OK Tubrod 14.01	T 42 2 Z M M21 2 H5	E70C-GM	E6
OK Tubrod 14.02	T 50 2 Z M M21 2 H5	E80C-G	E7
OK Tubrod 14.03	T 69 4 Mn2NiMo M M212 H5	E110C-G	E8
OK Tubrod 14.04	T 42 6 2Ni M M21 2H5	E70C-G	E9
OK Tubrod 14.05	T 42 4 Z M M21 2 H5	E70C-GM	E10
OK Tubrod 14.10	T 46 4 M M21 2 H5	E70C-6M H4	E11
OK Tubrod 14.11	T 42 4 M M21 3 H5	E70C-6M H4	E12
OK Tubrod 14.12	T 42 2 M M21 1 H10/T 42 2 M C1 1 H10	E70C-6M/E70C-6C	E13
OK Tubrod 14.13	T 42 2 M M21 2 H5	E70C-6M	E14
OK Tubrod 15.00	T 42 3 B M21 2 H5/T 42 3 B C1 2 H5	E71T-5M H4/E71T-5C H4	E15
OK Tubrod 15.06	T 42 6 1Ni B M21 1 H5	E71T5-K6M H4	E16
OK Tubrod 15.09	T 69 4 2NiMo P M21 2 H5	E111T1-K3MJ-H4	E17
OK Tubrod 15.11	T 50 6 2Ni P M21 2 H5	E81T1-Ni2M	E18
OK Tubrod 15.13	T 42 3 P C1 1 H5 /T 46 4 P M21 1 H5	E71T-1C H4 /E71T-1M H8	E19
OK Tubrod 15.14	T 46 3 P M21 2 H5 /T 46 2 P C1 1 H5	E71T-1M H8 /E71T-1C H8	E20
OK Tubrod 15.15	T 46 2 P M21 2 H5 /T 46 2 P C1 1 H5	E71T-1M /E71T-1C	E21
OK Tubrod 15.17	T 46 3 1Ni P C1 2 H5 /T 46 4 1Ni P M21 2 H5	E81T1-Ni1MJ, E81T1-Ni1CJ	E22
OK Tubrod 15.19	T 50 5 Z P M21 2 H5	E81T1-Ni1M	E23
OK Tubrod 15.20		E81T5-B2M H4	E24
OK Tubrod 15.22		E90T5-B3	E25
OK Tubrod 15.27	T 69 5 Mn2.5Ni P M21 2 H5	E110T5-G	E26
OK Tubrod 15.30	T 19 9 L M M21 2 /T Fe12		E72
OK Tubrod 15.31	T 19 9 L M M13 2	EC316L	E73
OK Tubrod 15.34	T Fe10 /T 18 8 Mn M M21 2		E74
OK Tubrod 15.37	T 22 9 3 N L M M13 2	EC2209	E75
OK Tubrodur 13Cr G	T Z Fe7		E76
OK Tubrodur 13Mn O/G	T Fe9		E77
OK Tubrodur 15CrMn O/G	T Fe9		E78
OK Tubrodur 30 O M	T Z Fe1		E79
OK Tubrodur 35 G M	T Fe1		E80
OK Tubrodur 35 O M	T Fe3		E81
OK Tubrodur 40 O M	T Z Fe2		E82
OK Tubrodur 53 G M	T Fe3		E83
OK Tubrodur 55 O A	T Z Fe14		E84
OK Tubrodur 58 O G/M	T Fe6		E85
OK Tubrodur 60 G M	T Z Fe2		E86
OK Tubrodur 200 O D	T Fe10		E87
Pipeweld 91T-1	T 55 4 Z P M21 2 H5	E91T1-G	E57
Pipeweld 101T-1	T 62 4 Mn1Ni P M21 2 H5	E101T1-G	E58
Pipeweld 111T-1	T 69 4 2NiMo P M21 2 H5	E111T1-K3MJ H4	E59
Shield Bright 308H	T 19 9 H P M21 2 /T 19 9 H P C1 2	E308HT1-4/E308HT1-1	E60
Shield Bright 308L	T 19 9 L P M21 2 /T 19 9 L P C1 2	E308LT1-4/E308LT1-1	E61
Shield Bright 308L X-tra	T 19 9 L R M21 3/T 19 9 L R C1 3	E308LT0-4/E308LT0-1	E62
Shield Bright 309L	T 23 12 L P M21 2 /T 23 12 L P C1 2	E309LT1-4/E309LT1-1	E63
Shield Bright 309L X-tra	T 23 12 L R M21 3/T 23 12 L R C1 3	E309LT0-4/E309LT0-1	E64
Shield-Bright 309LMo	T 23 12 2 L P M21 2 /T 23 12 2 L P C1 2	E309LMoT1-4/E309LMoT1-1	E65

© ESAB 2023

Wykaz materiałów spawalniczych

Nazwa	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
Shield-Bright 309LMo X-tra	T 23 12 2 L R M21 3/T 23 12 2 L R C1 3	E309LMoT0-4/E309LMoT0-1	E66
Shield Bright 316L	T 19 12 3 L P M21 2 /T 19 12 3 L P C1 2	E316LT1-4/E316LT1-1	E67
Shield Bright 316L X-tra	T 19 12 3 L R M21 3 /T 19 12 3 L R C1 3	E316LT0-4/E316LT0-1	E68
Shield Bright 2209	T 22 9 3 N L P M21 2 /T 22 9 3 N L P C1 2	E2209T1-4/E2209T1-1	E69
Shield Bright 2594	T 25 9 4 N L P M21 2	E2594T1-4	E70
Shield Bright NiCrMo-3	T Ni 6625 P M21 2	ENiCrMo3LT1-4	E71

Pręty do napawania i regeneracji

Stoodite 6	RCo2	ERCoCr-A	D132
Stoodite 12	RCo3	ERCoCr-B	D133
Stoodite 21	RCo1	ERCoCr-E	D134

Topniki

OK Flux 10.05	S A AAS 2B 56 34 DC	J13
OK Flux 10.07	S A GS 3 Ni4 Mo1 DC	J14
OK Flux 10.10	ES A FB 2B 56 44 DC	J15
OK Flux 10.11	ES A FB 2B 56 44 DC	J16
OK Flux 10.14	ES A FB 2B 56 44 DC	J17
OK Flux 10.16	S A FB 2 55 43 DC	J18
OK Flux 10.33	S A FB 2 56 53 DC	J19
OK Flux 10.61	S A FB 1 65 DC	I4
OK Flux 10.62	S A FB 1 55 AC H5	I6
OK Flux 10.63	S A FB 1 55 AC H5	I8
OK Flux 10.64	S A FB 1 54 DC H5	I9
OK Flux 10.65	S A FB 1 65 AC H5	I10
OK Flux 10.66	S A FB 1 55 AC H5	I11
OK Flux 10.69	S CS 4	I12
OK Flux 10.70	S A AB 1 79 AC	I13
OK Flux 10.71	S A AB 1 67 AC H5	I14
OK Flux 10.72	S A AB 1 57 AC H5	I16
OK Flux 10.74	S A AB 1 67 AC H5	I18
OK Flux 10.76	S A AB 1 89 AC	I20
OK Flux 10.77	S A AB 1 67 AC H5	I21
OK Flux 10.81	S A AR 1 97 AC	I23
OK Flux 10.83	S A AR 1 85 AC	I25
OK Flux 10.87	S A AR 1 95 AC	I26
OK Flux 10.88	S A AR 1 89 AC	I27
OK Flux 10.90	S A AF 2 55 53 MnNi DC	I28
OK Flux 10.92	S A CS 2 57 53 DC	I29
OK Flux 10.93	S A AF 2 56 54 DC	I31
OK Flux 10.94	S A AF 2 56 64 DC	I33
OK Flux 10.95	S A AF 2 55 44 Ni DC	I34
OK Flux 10.96	S A CS 3 Cr3 DC	I35
OK Flux 10.97	S A AB 3 Cr AC	I36
OK Flux 10.99	S A CS 3 C0.3 Mn1 Cr1 DC	I37

© ESAB 2023

Wykaz materiałów spawalniczych

Nazwa	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
Pręty do spawania gazowego			
OK Gasrod 98.70	OII	R60	G2

Nazwa			Strona
Podkładki ceramiczne	PZ 1500/01 PZ 1500/02 PZ 1500/50 PZ 1500/51 PZ 1500/52 PZ 1500/54 PZ 1500/56	PZ 1500/70 PZ 1500/72 PZ 1500/73 PZ 1500/80 PZ 1500/81 PZ 1500/87 PZ 1504/01	F2 - F3
OK Backing 21.21			
OK Backing Concave 13			
OK Backing Pipe 9			
OK Backing Pipe 12			
OK Backing Rectangular 13			

Produkty marki EXATON

Nazwa	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
Elektrody otulone			
Exaton 22.9.3.LR	E 22 9 3 N L R	E2209-17	C111
Exaton 22.9.3.LB	E 22 9 3 N L B	E2209-15	C112
Exaton 22.12.HTR	E Z 23 10 N R 1 2		C113
Exaton 25.10.4.LR	E 25 9 4 N L R 3 2	E2594-16	C114
Exaton 25.10.4.LB	E 25 9 4 N L B 4 2	E2594-15	C115
Exaton 25.22.2.LMnB	E 25 22 2 N L B 1 2	(E310Mo-15)	C116
Exaton 27.31.4.LCuR	E 27 31 4 Cu L R	E383	C117
Exaton Ni59	E Ni 6059	ENiCrMo-13	C118
Druty lite do spawania w osłonie gazów			
Exaton 19.9.L	G 19 9 L	ER308L	D137
Exaton 19.9.LSi	G 19 9 L Si	ER308LSi	D138
Exaton 20.25.5.LCu	G 20 25 Cu L	ER385	D139
Exaton 22.8.3.L	G 22 9 3 N L	ER2209	D140
Exaton 22.8.3.LSi	G 22 9 3 N L Si	ER2209	D141
Exaton 22.12.HT	G 21 10 N		D142
Exaton 24.13.LSi	G 23 12 LSi	ER309LSi	D143
Exaton 25.10.4.L	G 25 9 4 N L	ER2594	D144
Exaton 27.31.4.LCu	G 27 31 4 Cu L	ER383	D145
Exaton Ni53	S Ni 6617	ERNiCrCoMo-1	D146
Exaton Ni54	S Ni 6022	ERNiCrMo-10	D147
Exaton Ni55	S Ni 6686	ERNiCrMo-14	D148
Exaton Ni59	S Ni 6059	ERNiCrMo-13	D149
Exaton Ni60	S Ni 6625	ERNiCrMo-3	D150
Exaton 72HP	S Ni 6082	ERNiCr-3	D151

© ESAB 2023

Wykaz materiałów spawalniczych

Nazwa	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
Pręty do spawania metodą TIG			
Exaton 19.9.L	W 19 9 L	ER308L	D152
Exaton 19.9.LSi	W 19 9 L Si	ER308LSi	D153
Exaton 19.12.3.LCRYO	W (19 12 3 L)	ER316L	D154
Exaton 20.25.5.LCu	W 20 25 Cu L	ER385	D155
Exaton 22.8.3.L	W 22 9 3 N L	ERCu	D156
Exaton 22.8.3.LSi	W 22 9 3 N L Si	ER2209	D157
Exaton 22.12.HT	W 21 10 N	ER2209	D158
Exaton 24.13.LSi	W 23 12 LSi	ER309LSi	D159
Exaton 25.10.4.L	W 25 9 4 N L	ER2594	D160
Exaton 25.20.L	W Z 25 20 L	ER310L	D161
Exaton 27.31.4.LCu	W 27 31 4 Cu L	ER383	D162
Exaton Ni53	S Ni 6617 (NiCr22Co12Mo9)	ERNiCrCoMo-1	D163
Exaton Ni54	S Ni 6022 (NiCr21Mo13Fe4W3)	ERNiCrMo-10	D164
Exaton Ni55	S Ni6686 (NiCr21Mo16W4)	ERNiCrMo-14	D165
Exaton Ni56	S Ni 6276 (NiCr15Mo16Fe6W4)	ERNiCrMo-4	D166
Exaton Ni59	S Ni 6059 (NiCr23Mo16)	ERNiCrMo-13	D167
Exaton Ni60	S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)	ERNiCrMo-3	D168
Exaton 72HP	S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)	ERNiCr-3	D169

© ESAB 2023

INFORMACJE OGÓLNE

Wstęp B1
Oznaczenia i skróty B2
Pozycje spawania B4

© ESAB 2023

Wstęp

Szanowni Państwo,

Katalog materiałów spawalniczych firmy ESAB zawiera opis całej naszej podstawowej oferty oraz wiele informacji dodatkowych. Produkty są podzielone według zastosowania do poszczególnych metod spawania, a następnie według grup materiałów podstawowych, do których są przeznaczone. W podanych specyfikacjach uwzględniono wszystkie najnowsze wydania norm, dotyczących materiałów spawalniczych.

Podobnie jak w pierwszym wydaniu, dołączono obszerne tabele ułatwiające prawidłowy dobór materiałów dodatkowych. Występują w nich także produkty spoza podstawowej oferty, dostępne na zamówienie i nie opisane dokładniej w tym katalogu. W celu uzyskania informacji o tych produktach – prosimy o kontakt z naszym działem Obsługi Klienta.

W części ogólnej znajdują się szczegółowe, bogato ilustrowane fotografiami, dane o dostępnych opakowaniach dla wszystkich grup produktów, a przede wszystkim drutów litych i rdzeniowych. Zachęcamy Państwa do zapoznania się z coraz szerszą ofertą opakowań masowych oraz zestawów akcesoriów, umożliwiających ich optymalną eksploatację. Z uwagi na często zadawane pytania, dotyczące warunków przechowywania materiałów spawalniczych, poświęciliśmy temu tematowi osobny rozdział. Z myślą o użytkownikach, którzy jeszcze nie są specjalistami w spawalnictwie, przygotowaliśmy krótkie wprowadzenie do każdej metody spawania. Wśród ogólnych zagadnień przedstawiliśmy także szereg aspektów oceny spawalności niektórych stali i stopów, jako wstęp do wszelkich prac związanych z łączeniem tych materiałów za pomocą spawania łukowego. Tematem zamykającym katalog są uwagi dotyczące bardzo ważnej kwestii bezpieczeństwa prac spawalniczych.

Mamy nadzieję, że nasz katalog stanie się pomocnym narzędziem w Państwa codziennej pracy i pozwoli efektywniej korzystać z zasobów firmy ESAB.

Autorzy Katalogu

© ESAB 2023

Oznaczenia i skróty

Opis właściwości materiałów spawalniczych:

R_m	wytrzymałość na rozciąganie (MPa)
R_{eL}	dolna granica plastyczności (MPa)
$R_{p0,2}$	umowna granica plastyczności (MPa)
$A_5(A_4)$	wydłużenie względne (%)
°C/KV	udarność - praca łamania próbki (w temp. °C) / (J)
HV	twardość w skali Vickersa
HB	twardość w skali Brinella
HRC	twardość w skali Rockwella
FN	liczba ferrytowa (WCR 92)
B	wskaźnik zasadowości wg Boniszewskiego $B = \frac{CaO+MgO+SrO+BaO+LiO_2+Na_2O+K_2O+CaF_2+1/2\,(FeO+MnO)}{SiO_2+1/2\,(Al_2O_3+TiO_2+ZrO_2)}$
X (Bruscato)	wskaźnik zanieczyszczeń metalurgicznych X = (10 P + 5 Sb + 4 Sn + As) / 100 (ppm)
PRE	wskaźnik odporności na korozję wżerową - Pitting Resistant Equivalent PRE=%Cr + 3,3%Mo + 16%N
TZ 0	własności stopiwa w stanie po spawaniu
TZ x	własności stopiwa w stanie po określonym rodzaju obróbki cieplnej

Rodzaj i biegunowość prądu spawania:

~	prąd przemienny, AC
=(+)	prąd stały, biegunowość + , DC+
=(–)	prąd stały, biegunowość - , DC-
=(±)	prąd stały, biegunowość + lub - , DC±
~ | =(+)	prąd przemienny lub stały, biegunowość +
~ | =(–)	prąd przemienny lub stały, biegunowość -
~ | =(±)	prąd przemienny lub stały, biegunowość dowolna

Parametry technologiczne:

Ø d	średnica drutu lub elektrody (mm)
Ø d x l	wymiary - średnica i długość elektrody (mm)
N	ciężar stopiwa na 1 kg elektrod (kg)
B	liczba elektrod na 1 kg stopiwa (szt.)
H	wydajność stopiwa (kg/h)
T	czas stapiania elektrody (s)
U	napięcie łuku (V)

© ESAB 2023

Oznaczenia i skróty

ABS	American Bureau of Shipping
BV	Bureau Veritas
CE	Oznaczenie zgodności z EN 13479
DNV	Det Norske Veritas
DB	Deutsche Bahn
LR	Lloyds Registr of Shipping
TÜV	Technischer Überwachungs Verein
RS	Russian Maritime Register of Shipping
RINA	Registro Itaniano Navale
CWB	Canadian Welding Bureau
PRS	Polski Rejestr Statków
SEPROS	Certyfikat Instytutu im. E.O. Patona (Ukraina)

UWAGA

Zamieszczone informacje o pozycjach spawania mają charakter poglądowy. Dostępność poszczególnych pozycji jest uzależniona zarówno od średnicy drutu lub rdzenia elektrody, jak i od zastosowanych parametrów technologicznych, a także właściwości zasilacza łuku oraz jego nastaw. Przy odpowiednim sterowaniu procesem spawania mogą być dostępne także inne pozycje niż uwzględnione w opisach produktów w tym katalogu. Z kolei niektóre pokazane pozycje mogą być trudne lub niemożliwe do uzyskania przy pewnych kombinacjach warunków spawania.

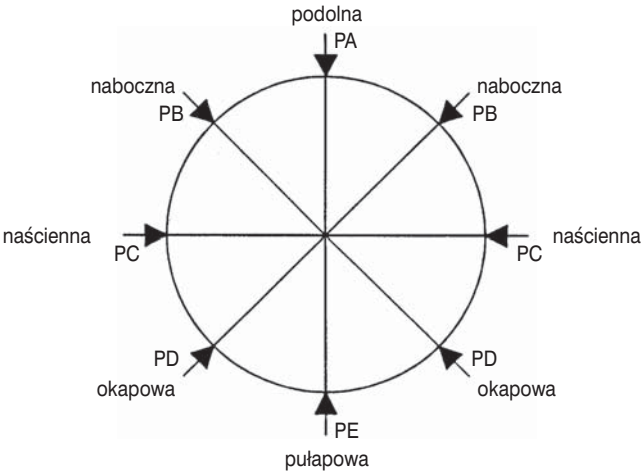
W przypadkach, gdy kwestia pozycji spawania dla określonych produktów jest bardzo istotna, prosimy o kontakt z przedstawicielami firmy ESAB.

© ESAB 2023

Oznaczenia pozycji spawania użyte w katalogu

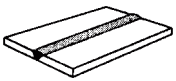
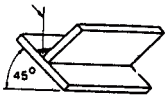
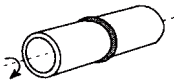
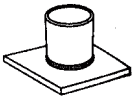
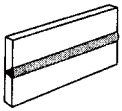
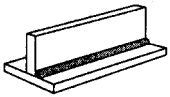
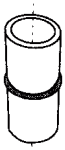
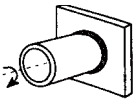
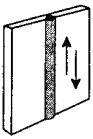
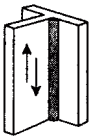
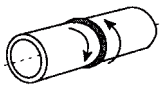
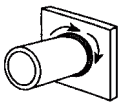
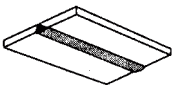
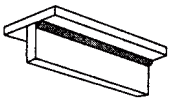
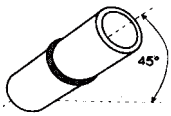
symbol	typ złącza	AWS ASME	PN-EN	nazwa pozycji
	doczołowe kątowe	1G 1F	PA PA	podolna podolna
	doczołowe	2G	PC	naścienna
	doczołowe kątowe	4G -	PE PD	pułapowa okapowa
	doczołowe kątowe	3G -	PF PF	pionowa z dołu do góry pionowa z dołu do góry
	doczołowe kątowe	3G -	PG PG	pionowa z góry na dół pionowa z góry na dół
	kątowe	2F	PB	naboczna

Uproszczony schemat głównych pozycji spawania wg normy PN-EN ISO 6947



© ESAB 2023

Porównanie oznaczeń pozycji spawania wg PN-EN i AWS/ASME

Typ złącza	doczołowe	kątowe	rura - spoina czołowa	rura - spoina pachwinowa
				
PN-EN AWS/ASME	PA 1G	PA 1F	PA 1G	PB 2F
				
PN-EN AWS/ASME	PC 2G	PB 2F	PC 2G	PB 2F
				
PN-EN AWS/ASME	PG - z góry na dół PF - z dołu do góry 3G	PG - z góry na dół PF - z dołu do góry 3F	PG - z góry na dół PF - z dołu do góry 3G	PG - z góry na dół PF - z dołu do góry 5F
				
PN-EN AWS/ASME	PE 4G	PD 4F	J-L 045 - z góry na dół H-L 045 - z dołu do góry 6G	PD 4F

© ESAB 2023

ELEKTRODY OTULONE DO SPAWANIA RĘCZNEGO

Podstawowe zasady doboru elektrod, rodzaje otulin C1

Przegląd norm dotyczących elektrod otulnych C3

Lista gatunków elektrod otulonych C4

Elektrody do...

- spawania stali niestopowych C7
- spawania stali niskostopowych i drobnoziarnistych..... C28
- spawania stali odpornych na pełzanie (energetycznych) C37
- spawania stali nierdzewnych i wysokostopowych C47
- spawania żeliwa C77
- spawania niklu i jego stopów..... C81
- spawania innych metali nieżelaznych..... C88
- do napawania i regeneracji..... C92
- cięcia.....C109

Lista gatunków elektrod otulonych EXATON i FILARC..... C110

Elektrody EXATON do stali nierdzewnych i wysokostopowych C111

© ESAB 2023

Podstawowe zasady doboru elektrod, rodzaje otulin

Elektrody do spawania ręcznego są w tym katalogu ułożone w grupy według materiału rodzimego. Podstawową zasadą podczas wyboru odpowiedniej elektrody jest jakość stopiwa, która powinna być równoważna lub wyższa niż materiał rodzimy. Dalszymi czynnikami, które mają wpływ na wybór odpowiedniego materiału dodatkowego, są pozycje spawania oraz rodzaje spoiny, grubość materiału do spawania, sposób obciążenia, warunki zewnętrzne itp. Rodzaj otuliny elektrody ma wpływ zarówno na jakość stopiwa (domieszkowanie, rafinacja, wygląd spoiny), jak i na właściwości użytkowe podczas spawania.

Otulina rutylowa

Otulina rutylowa pozwala na łatwe zajarzanie łuku i nadaje się szczególnie do wykonywania spoin krótkich oraz do sczepiania. Rozprysk metalu jest minimalny, a powierzchnia spoiny gładka. Elektroda z takim rodzajem otuliny jest łatwa do użycia w różnych pozycjach spawania i usunięcie żużlu nie sprawia trudności. Ze względu na mniejszą głębokość wtopienia nie poleca się do spawania grubych blach, w zbiornikach ciśnieniowych, kotłach itp. Otulina rutylowa jest względnie odporna na wilgoć.

Wysokowydajna otulina rutylowa

Ze względu na zawartość proszku żelaza w otulinie pozwala na wyższą szybkość spawania oraz większą wydajność stopiwa. W przypadku np. elektrody OK FEMAX 33.80 dla średnicy 6,0 mm wydajność wynosi aż 7,5 kg/h. Elektrody z takim rodzajem otuliny nadają się zwłaszcza do spoin pachwinowych oraz pozycji podolnej. Spoiwo posiada taką samą lub nieco wyższą wytrzymałość niż przy użyciu niestopowych elektrod o otulinie zasadowej, lecz jego udarność jest niższa.

Otulina kwaśna

Elektroda z takim rodzajem otuliny pozwala na łatwiejsze zajarzanie łuku niż w elektrodzie o otulinie zasadowej, lecz trudniejsze niż przy otulinie rutylowej. Powierzchnia spoin jest gładka i błyszcząca. Żużel jest łatwy do usunięcia. Stopiwo posiada niższe własności wytrzymałościowe w porównaniu otuliną rutylową, lecz wyższą udarność. Elektrody z takim rodzajem otuliny są bardziej wrażliwe na czystość powierzchni spa-wanych i materiał jest bardziej wrażliwy na powsta-wanie pęknięć w strefie wpływu ciepła.

Otulina zasadowa

Stopiwo z elektrody zasadowej posiada niższą zawartość wodoru dyfundującego, co ma wpływ na dobrą udarność w niskich temperaturach oraz mniejszą wrażliwość na powstawanie pęknięć w strefie wpływu ciepła, a także pęknięć zimnych w porównaniu z poprzednimi rodzajami otulin. Żużel jest nieco trudniejszy do usunięcia z powierzchni spoiny niż żużel z elektrody o otulinie kwaśnej lub rutylowej. Otulina wrażliwa jest na wilgoć, więc muszą być przestrzegane zalecenia dotyczące przechowania i podsuszania. Elektrody o otulinie zasadowej z niższą skłonnością do wchłaniania wilgoci są obecnie najbardziej rozpowszechnionym rodzajem elektrod do wymagających aplikacji, na przykład do produkcji zbiorników ciśnieniowych, konstrukcji przybrzeżnych, przy budowie statków itp.

Otulina rutylowo-zasadowa

Taki rodzaj otuliny łączy dobre właściwości elektrod rutylowych oraz wysoką jakość stopiwa, którą zapewniają elektrody o otulinie zasadowej. Otulina rutylowo-zasadowa zapewnia najlepsze właściwości użytkowe podczas spawania spoin pachwinowych w pozycji nabocznej i pionowej.

Otulina celulozowa

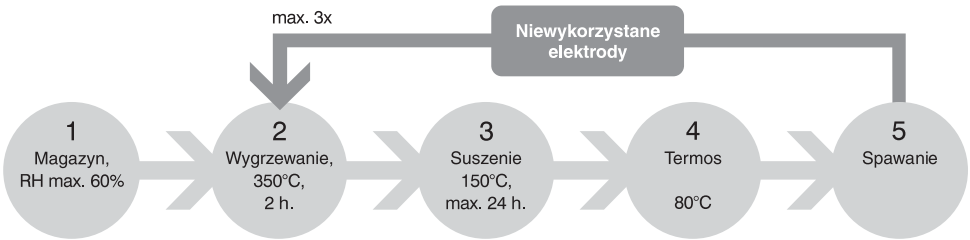
Elektrody celulozowe zapewniają głęboką penetrację przy spawaniu we wszystkich pozycjach. Charakteryzują się także dobrym formowaniem warstw graniowych, niską wrażliwością na zanieczyszczenia łączonych krawędzi, brakiem porowatości na początku ściegów oraz stosunkowo dużą prędkością spawania. Wysoka zawartość celulozy i wilgoci w otulinie zwiększają jednak zawartość wodoru dyfundującego w stopiwie.

© ESAB 2023

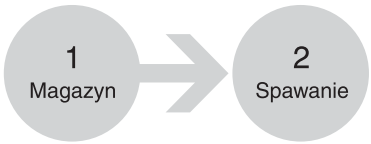
Opakowania elektrod

Większość gatunków elektrod otulonych jest zapakowana w papierowe pudełka o rozmiarach 65 x 65 mm i długości 305, 355 oraz 455 mm. Każde pudełko zapakowane jest w folię termokurczliwą PVC. Każdy karton (wykonany z tektury laminowanej) zawiera trzy pudełka. Elektrody przeznaczone do spawania stali wysokostopowej oraz elektrody specjalne zapakowane są w plastikowe pudełka o rozmiarach 65 x 65 mm lub 65 x 32 mm – każdy karton zawiera trzy lub sześć pudełek. Pudełka i kartony są zaklejane i oznaczone odpowiednią etykietą. Wiele typów przede wszystkim elektrod zasadowych do bardzo wymagających aplikacji i warunków montażu oraz elektrod, które używane są do naprawy i konserwacji, dostarczanych jest obecnie tylko w opakowaniu próżniowym typu VAC-PAC™. Opakowanie to pozwala na używanie elektrod zaraz po otwarciu bez dalszego podsuszania. Takim sposobem zapakowane elektrody zapewniają stopiwo o zawartości wodoru dyfundującego poniżej 5 ml / 100 g stopiwa do ok. 8 godzin po otwarciu. Jedno opakowanie zawiera ok. 2 kg elektrod o długości 350 mm lub ok. 2,5 kg elektrod o długości 450 mm. Dla mniejszych średnic elektrod są do dyspozycji też opakowania o masie ok. 0,8 kg. W niektórych gatunkach elektrod są do dyspozycji zarówno zwykłe opakowania, jak i typu Vac-Pac.

Zwykłe opakowanie



Opakowanie VACPAC™



Przegląd rozmiarów opakowań oraz ilości sztuk w pudełku w poszczególnych gatunkach zamieszczono na końcu tego rozdziału.

Podsuszanie elektrod przed użyciem

Konkretne wartości temperatur oraz czasu podsuszania podane są osobno dla każdego rodzaju elektrody.

Ogólne zasady znajdują się w rozdziale M.

Przechowywanie elektrod

Zasadniczo wskazane jest magazynowanie elektrod w suchym pomieszczeniu o właściwej temperaturze i wilgotności, w oryginalnych opakowaniach. Zalecenia w tym zakresie podane są także w rozdziale M.

Poglądowo zalety opakowań typu VAC-PAC™ pokazuje powyższy schemat obsługi elektrod.

© ESAB 2023

Przegląd norm dotyczących elektrod otulnych

PN-EN ISO 2560
Materiały dodatkowe do spawania – Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych –Klasyfikacja

PN-EN ISO 18275
Materiały dodatkowe do spawania – Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali o wysokiej wytrzymałości – Klasyfikacja

PN-EN 3580
Materiały dodatkowe do spawania – Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego elektrodą metalową stali odpornych na pełzanie – Klasyfikacja

PN-EN ISO 3581
Materiały dodatkowe do spawania – Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali nierdzewnych i żaroodpornych – Klasyfikacja

PN-EN ISO 1071
Materiały dodatkowe do spawania – Elektrody otulone, druty, pręty i druty proszkowe do spawania żeliwa – Klasyfikacja

PN-EN ISO 14172
Materiały dodatkowe do spawania – Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego niklu i stopów niklu – Klasyfikacja

PN-EN 14700
Materiały dodatkowe do spawania – Materiały dodatkowe do napawania utwardzającego

PN-EN ISO 18273
Materiały dodatkowe do spawania -- Druty elektrodowe, druty i pręty do spawania aluminium i stopów aluminium -- Klasyfikacja

ASME SFA/AWS A 5.1
Specification for carbon steel electrodes for shielded metal arc welding
ANSI/AWS A5.1/A5.1M
Specification for Carbon Steel Electrodes for Shielded Metal Arc Welding

ASME SFA/AWS A5.3
Specification for aluminium and Aluminium alloy electrodes for shielded metal arc welding
ANSI/AWS A5.3/A5.3M
Specification for Aluminum and Aluminum Alloy Electrodes for Shielded Metal Arc Welding

ASME SFA/AWS A5.4
Specification for stainless steel electrodes for shielded metal arc welding
ANSI/AWS A5.4/A5.4M
Specification for Stainless Steel Electrodes for Shielded Metal Arc Welding

ASME SFA/AWS A5.5
Specification for low-alloy steel electrodes for shielded metal arc welding
ANSI/AWS A5.5/A5.5M
Specification for Low-Alloy Steel Electrodes for Shielded Metal Arc Welding

ASME SFA/AWS A5.11
Specification for nickel and nickel-alloy welding electrodes for shielded metal arc welding
ANSI/AWS A5.11/A5.11M
Specification for Nickel and Nickel-Alloy Welding Electrodes for Shielded Metal Arc Welding

ANSI/AWS A5.15
Specification for Welding Electrodes and rods for Cast Iron

© ESAB 2023

Lista gatunków elektrod otulonych

Elektrody do spawania stali niestopowych

Nazwa	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
OK GOLDROX	E 42 0 RC 1 1	E6013	C7
ER 146	E 38 0 RC 1 1	E6012	C8
ER 150	E 38 0 RC 1 1	E6013	C9
ER 246	E 38 2 RB 1 2	E7014	*
EA 146	E 35 0 RA 2 2	E6020	*
EB 146	E 38 3 B 4 2 H5	E7018 H4 R	C10
EB 150	E 42 4 B 4 2 H5	E7018	C11
OK FEMAX 33.60	E 42 0 RR 5 3	E7024	C12
OK FEMAX 33.80	E 42 0 RR 7 3	E7024	C13
OK 43.32	E 42 0 RR 1 2	E6013	C14
OK 46.00	E 38 0 RC 1 1	E6013	C15
OK 46.16	E 38 0 RC 1 1	E7014	C16
OK 50.40	E 42 2 RB 1 2	E6013	C17
PIPEWELD 6010 PLUS	E 38 2 C 2 1	E6010	C18
OK 48.00	E 42 4 B 4 2 H5	E7018 H4 R	C19
OK 48.04	E 42 4 B 3 2 H5	E7018	C20
OK 48.05	E 42 4 B 4 2 H5	E7018	C21
OK 48.08	E 46 5 1Ni B 3 2 H5	E7018-G	C22
OK 53.05	E 42 4 B 2 2 H10	E7016	C23
OK 53.16 SPECIAL	E 38 2 B 3 2 H10	E7016	C24
OK 53.68	E 42 5 B 1 2 H5	E7016-1 H4 R	C25
OK 53.70	E 42 5 B 1 2 H5	E7016-1	C26
OK 55.00	E 46 5 B 3 2 H5	E7018-1 H4 R	C27

Elektrody do spawania stali niskostopowych i drobnoziarnistych oraz stali o wysokiej wytrzymałości

Nazwa	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
OK 73.08	E 46 5 Z B 3 2	E8018-G	C28
OK 73.15	E 46 5 1Ni B 4 2 H5	E8018-C3 H4 R	C29
OK 73.68	E 46 6 2Ni B 3 2 H5	E8018-C1	C30
OK 74.70	E 50 4 Z B 4 2 H5	E8018-G	C31
OK 74.78	E 55 4 MnMo B 3 2 H5	E9018-D1	C32
OK 74.86	E 62 4 Mn1NiMo B T 32 H5	E 10018-D2	C33
OK 75.75	E 69 4 Mn2NiCrMo B 4 2 H5	E11018-G	C34
OK 75.78	E 89 6 Z B 3 2 H5	-	C35
OK 78.16	E 69 A Z B 4 2	E9018-G	C36

Elektroda do cięcia i żłobienia

Nazwa	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
OK GPC	-	-	C109

* produkt archiwalny

© ESAB 2023

Lista gatunków elektrod otulonych

Elektrody do spawania stali energetycznych

Nazwa	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
OK 74.46	E Mo B 3 2 H5	E7018-A1	C37
OK 76.16	E CrMo1 B 4 2 H5	E8018-B2-H4R	C38
OK B2 SC	E CrMo1 B 4 2 H5	E8018-B2-H4R	C39
OK 76.18	E CrMo1 B 4 2 H5	E8018-B2	C40
OK 76.26	E CrMo2 B 3 2 H5	E9018-B3	C41
OK 76.28	E CrMo2 B 4 2 H5	E9018-B3	C42
OK B3 SC	E CrMo2 B 3 2 H5	E9018-B3 H4R	C43
OK 76.35	E CrMo5 B 4 2 H5	E8015-B6	C44
OK 76.96	E (CrMo9) B 4 2 H5	E9015-B8	C45
OK 76.98	E CrMo91 B 4 2 H5	E9015-B9	C46

Elektrody do spawania stali nierdzewnych i wysokostopowych

Nazwa	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
OK 61.20	E 19 9 L R 1 1	E308L-16	C47
OK 61.25	E 19 9 H B 2 2	E308H-15	C48
OK 61.30	E 19 9 L R 1 2	E308L-17	C49
OK 61.35	E 19 9 L B 2 2	E308L-15	C50
OK 61.35 Cryo	E 19 9 L B 2 2	E308L-15	C51
OK 61.50	E 19 9 H R 2 2	E308H-17	C52
OK 61.81	E 19 9 Nb R 3 2	E347-16	C53
OK 61.85	E 19 9 Nb B 2 2	E347-15	C54
OK 62.53	E Z 2 3 N R 1 2	-	*
OK 63.20	E 19 12 3 L R 1 2	E316L-16	C55
OK 63.30	E 19 12 3 L R 1 2	E316L-17	C56
OK 63.35	E 19 12 3 L B 2 2	E316L-15	C57
OK 63.80	E 19 12 3 Nb R 3 2	E318-17	C58
OK 63.85	E 19 12 3 Nb B 4 2	E318-15	C59
OK 67.13	E 25 20 R 1 2	E310-16	C60
OK 67.15	E 25 20 B 2 2	E310-15	C61
OK 67.43	E 18 8 Mn R 1 2	(E307-16)	C62
OK 67.45	E 18 8 Mn B 2 2	(E307-15)	C63
OK 67.50	E 22 9 3 N L R 3 2	E2209-17	C64
OK 67.53	E 22 9 3 N L R 1 2	(E2209-16)	C65
OK 67.55	E 22 9 3 N L B 2 2	E2209-15	C66
OK 67.60	E 23 12 L R 3 2	E309L-17	C67
OK 67.70	E 23 12 2 L R 3 2	E309LMo-17	C68
OK 67.75	E 23 12 L B 4 2	E309L-15	C69
OK 68.15	E 13 B 4 2	E410-15	C70
OK 68.17	E 13 4 R 3 2	E410NiMo-16	C71
OK 68.53	E 25 9 4 N L R 3 2	E2594-16	C72
OK 68.55	E 25 9 4 N L B 4 2	E2594-15	C73
OK 68.81	E 29 9 R 3 2	E312-17	C74
OK 68.82	E 29 9 R 1 2	(E312-17)	C75
OK 69.33	E 20 25 5 Cu N L R 3 2	E385-16	C76

* produkt archiwalny zastąpiony przez Exaton 22.12.HTR

© ESAB 2023

Lista gatunków elektrod otulonych

Elektrody do spawania żeliwa

Nazwa	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
OK Ni-CI	E C Ni-CI 3	ENi-CI	C77
OK NiFe-CI-A	E C NiFe-CI-A 1	ENiFe-CI-A	C78
OK NiFe-CI	E C NiFe-1 3	ENiFe-CI	C79
OK NiCu 1	E C NiCu 1	-	C80

Elektrody do spawania niklu i jego stopów

Nazwa	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
OK Ni-1	E Ni 2061 (NiTi3)	ENi-1	C81
OK NiCrFe-2	E Ni 6133/ NiCr16Fe12NbMo)	ENiCrFe-2	C82
OK NiCrFe-3	E Ni 6182 (NiCr15Fe6Mn)	ENiCrFe-3	C83
OK NiCrMo-3	E Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)	ENiCrMo-3	C84
OK NiCrMo-5	E Z Ni2	(ENiCrMo-5)	C85
OK 92.55	E Ni 6620/ (NiCr14Mo7Fe)	ENiCrMo-6	C86
OK NiCrMo-13	E Ni 6059/ (NiCr23Mo16)	ENiCrMo-13	*
OK NiCu-7	E Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti)	ENiCu-7	C87

Elektrody do spawania stopów miedzi i aluminium

Nazwa	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
OK 94.25	E Cu Z (CuSn7)	-	C88
OK AlMn1	AlMn1	-	C89
OK AlSi5	AlSi5	-	C90
OK AlSi12	AlSi12	-	C91

Elektrody do napraw i regeneracji

Nazwa	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
OK Weartrode 30	E Z Fe1	-	C92
OK Weartrode 30 HD	E Z Fe1	-	C93
OK Weartrode 35	E Z Fe1	-	C94
OK Weartrode 40	E Z Fe2	-	C95
OK Weartrode 45	E Z Fe3	-	C96
OK Weartrode 50	E Z Fe2	-	C97
OK Weartrode 50 T	E Z Fe8	-	C98
OK Weartrode 55	E Z Fe3	-	C99
OK Weartrode 55 HD	E Z Fe6	-	C100
OK Weartrode 60	E Z Fe2	-	C101
OK Weartrode 60 T	E Z Fe14	-	C102
OK Weartrode 62	-	-	C103
OK Weartrode 65 T	E Fe16	-	C104
OK Tooltrode 50	E Z Fe3	-	C105
OK Tooltrode 60	E Fe4	-	C106
OK 13Mn	E Fe9	-	C107
OK 14MnNi	E Z Fe9	-	C108

* produkt archiwalny zastąpiony przez Exaton Ni59

© ESAB 2023

OK GoldRox

SFA/AWS A5.1: E6013
EN ISO 2560-A: E 42 0 RC 11

Opis:
OK GoldRox to uniwersalna elektroda rutylowa do spawania we wszystkich pozycjach. Zapewnia wyjątkowo wysoką stabilność łuku i niewielki rozprysk (co skraca czas czyszczenia), bardzo łatwe zajarzanie i powtórne zajarzanie łuku, ułatwiając wykonywanie spoin sczepnych. Dzięki łatwemu usuwaniu żużlu OK GoldRox to doskonały produkt zarówno dla początkujących, jak i doświadczonych spawaczy. Elektrody wyróżnia żółta barwa otuliny, warstwa grafitu na początku eklektrody oraz żółte oznakowanie końca elektrody. Dostępność opakowań różnej wielkości (zdatnych do recyklingu) pozwala zawsze znaleźć produkt najlepiej spełniający wymagania danego zadania (patrz str. L5).

Dopuszczenia:

ABS	2
BV	2
CE	EN 13479
DNV	2
DB	10.039.48
LR	2m NR
TÜV	19622

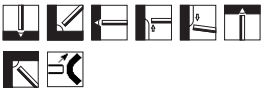
Otulina: rutylowo - celulozowa

Suszenie: brak lub 100 - 120°C/1h

Prąd spawania: ~ =(±)

Napięcie biegu jał.: 50 V

Pozycje spawania:



Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn
0,08	0,40	0,60

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 %	KV (J)/°C 0
ISO	TZ 0	520	460	23	60

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,0	300	50 - 70	25	93	38	0,60	172	0,55
2,5	350	60 - 90	25	94	49	0,62	91	0,8
3,2	350	90 - 140	24	93	57	0,59	59	1,1
4,0	350	110 - 185	26	88	64	0,58	40	1,4

© ESAB 2023

ER 146

SFA/AWS A5.1: E6012
EN ISO 2560-A: E 38 0 RC 11

Opis:
Średniootulona elektroda z dodatkiem celulozy w otulinie, do spawania konstrukcji stalowych narażonych na obciążenia statyczne i dynamiczne (konstrukcje okrętowe, budowlane, tabor komunikacyjny itp.), zalecana do prac montażowych.

Dopuszczenia:

ABS	2
BV	2
CE	EN 13479
DNV	2
LR	2m NR
PRS	2

Otulina: rutylowo - celulozowa

Suszenie: brak lub 100 - 120°C/1h

Prąd spawania: ~ =(±)

Napięcie biegu jał.: 60 V (AC)

Pozycje spawania:

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn
0,07	0,20	0,50

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 %	KV (J)/°C 0
ISO	TZ 0	464	546	24	76

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,0	300	50 - 70	25	93	38	0,60	172	0,55
2,5	350	60 - 100	22	95	50	0,65	86	0,80
3,2	450	80 - 130	22	93	79	0,63	42	1,08
4,0	450	120 - 180	22	90	85	0,62	29	1,47
5,0	450	160 - 230	25	87	100	0,59	19	1,91

© ESAB 2023

ER 150

SFA/AWS A5.1: E6013
EN ISO 2560-A: E 38 0 RC 11

Opis:
Średniootulona elektroda o otulinie rutylowej z dodatkiem celulozy o bardzo dobrych własnościach spawalniczych. Umożliwia spawanie prądem przemiennym przy napięciu biegu jałowego transformatora nawet poniżej 50 V (ok. 44 V). Stosowana jest do spawania konstrukcji stalowych narażonych na obciążenia statyczne i dynamiczne. Elektroda zalecana jest do prac montażowych.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DB	10.058.04
TÜV	07083

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn
0,08	0,25	0,50

Otulina: rutylowo - celulozowa

Suszenie: brak lub 100 - 120°C/1h

Prąd spawania: ~ =(±)

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 %	KV (J)/°C 0
ISO	TZ 0	561	478	22	65

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	350	60 - 100	22	95	50	0,65	86	0,80
3,2	350	80 - 150	22	95	57	0,65	53	1,30
4,0	350	100 - 200	22	95	65	0,60	39	1,60

© ESAB 2023

EB 146

SFA/AWS A5.1: E7018 H4 R
EN ISO 2560-A: E 38 3 B 42 H5

Opis:
Grubootulona elektroda do spawania konstrukcji ze stali niskowęglowych o zwykłej i podwyższonej wytrzymałości (Re ≤ 380 MPa), narażonych na duże obciążenia statyczne i dynamiczne. Stosowana w przemyśle okrętowym, budowy maszyn, energetycznym, do konstrukcji stalowych np. mostów, dźwignic itp. Umożliwia wykonanie spoin pachwinowych w pozycji pionowej z góry na dół.

Dopuszczenia:

ABS	3Y H5
CE	EN 13479
DB	10.039.43
DNV	3 YH5
LR	3Ym H5
PRS	3Y H5
TÜV	06595

Otulina: zasadowa

Suszenie: 350°C/2h

Prąd spawania: =(+)

Zawartość wodoru: < 4ml/100g stopiwa

Pozycje spawania:

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn
0,06	0,5	1,1

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 %	KV (J)/°C -30
ISO	TZ 0	540	445	28	100

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	350	70 - 100	24	129	57	0,67	65	0,96
3,2	450	90 - 140	24	118	75	0,70	29	1,63
4,0	450	120 - 190	24	118	92	0,71	22	1,76
5,0	450	190 - 260	24	119	99	0,75	13	2,61

© ESAB 2023

EB 150

SFA/AWS A5.1: E7018
EN ISO 2560-A: E 42 4 B 42 H5

Opis:
Grubootulona elektroda do spawania konstrukcji ze stali o podwyższonej wytrzymałości (Re ≤ 420 MPa) narażonych na duże obciążenia statyczne i dynamiczne (konstrukcje okrętowe, tabor komunikacyjny, maszyny budowlane itp.). Umożliwia wykonywanie spoin pachwinowych w pozycji pionowej z góry na dół.

Dopuszczenia:

ABS	3Y H5
CE	EN 13479
DB	10.058.02
DNV	3 YH5
LR	3Ym H5
PRS	3Y H5
TÜV	06627

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn
0,06	0,4	1,15

Otulina: zasadowa

Suszenie: 350 °C/2h

Prąd spawania: =(+)

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 %	KV (J)/°C -40
ISO	TZ 0	589	502	26	98

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	350	70 - 100	24	117	63	0,62	71	0,80
3,2	450	90 - 140	24	113	84	0,63	34	1,24
4,0	450	130 - 190	26	110	96	0,61	24	1,57
5,0	450	180 - 250	26	112	110	0,64	15	2,22

© ESAB 2023

OK FEMAX 33.60

SFA/AWS A5.1: E7024
EN ISO 2560-A: E 42 0 RR 53

Opis:
Wysokowydajna elektroda do wykonywania spoin pachwinowych. Zalecana do blach średniej i dużej grubości. Pozwala uzyskać gładkie przejście pomiędzy spoiną a materiałem rodzimym oraz łatwe usuwanie żużla.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479	DNV	2
ABS	2	TÜV	01030
DB	10.039.11	SEPROZ	

Otulina: rutylowa

Suszenie: 250°C/2h

Prąd spawania: ~ =(±)

Napięcie biegu jał.: 50 V (AC)

Pozycje spawania:

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn
0,07	0,4	0,7

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

R_{eL} MPa	R_m MPa	A_4 - A_5 %	KV (J)/°C 0
460	540	27	60

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
3,2	450	130 - 170	30	160	71	0,68	23	2,2
4,0	450	150 - 230	33	160	77	0,68	15	3,1
5,0	450	200 - 350	35	160	78	0,68	9,5	4,9
6,0	450	280 - 450	36	160	83	0,68	6,4	6,4

© ESAB 2023

OK FEMAX 33.80

SFA/AWS A5.1: E7024
EN ISO 2560-A: E 42 0 RR 73

Opis:
Wysokowydajna elektroda do wykonywania głównie spoin pachwinowych. Szczególnie odpowiednia do spawania grubych blach. Zapewnia dobry wygląd lica oraz łatwe usuwanie żużla. Dostępna w wersji Fematic - do spawania grawitacyjnego.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479	DNV	2Y
ABS	2Y	RINA	2Y
BV	2Y	LR	2Ym
DB	10.039.28	TÜV	00634
PRS	2Y	RS	2Y

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn
0,09	0,40	0,70

Otulina: rutylowa

Suszenie: 250°C/2h

Prąd spawania: ~ =(±)

Napięcie biegu jał.: 50 V

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Temp. bad. °C	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C 0
ISO	TZ 0	+20	550	450	26		60

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
3,2	450	130 - 170	28	180	69	0,68	21,0	2,50
4,0	450	180 - 230	30	180	69	0,68	13,5	3,80
5,0	450	250 - 340	30	180	68	0,67	9,1	5,80
6,0	450	300 - 430	35	176	79	0,68	6,4	7,1

© ESAB 2023

OK 43.32

SFA/AWS A5.1: E6013
EN ISO 2560-A: E 42 0 RR 12

Opis:
Grubootulona elektroda uniwersalna do spawania głównie w pozycji podolnej. Zapewnia bardzo dobre rezultaty, szczególnie przydatna do łączenia blach, z uwagi na stabilny łuk, także przy niskim natężeniu prądu. Uzyskiwane jest gładkie lico, tak w spoinach czołowych, jak i pachwinowych. Zastępuje elektrody ER 346.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479	DNV	2
ABS	2	LR	2m NR
BV	1	TÜV	00621
DB	10.039.36	RS	2

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn
0,06	0,55	0,50

Otulina: rutylowa

Suszenie: brak lub 100 - 120°C/1h

Prąd spawania: ~ =(±)

Napięcie biegu jał.: 50 V

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Temp. bad. °C	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C 0
ISO	TZ 0	+20	550	460	26	65	>47

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,0	300	40 - 80	23	94	36	0,54	167	0,60
2,5	350	50 - 110	25	94	46	0,54	88	0,90
3,2	350	80 - 150	26	97	57	0,57	51	1,30
4,0	450	120 - 210	27	97	76	0,54	27	1,90
5,0	450	170 - 290	26	95	87	0,56	17	2,50

© ESAB 2023

OK 46.00

SFA/AWS A5.1: E6013
EN ISO 2560-A: E 38 0 RC 11

Opis:
Elektroda ogólnego zastosowania do spawania we wszystkich pozycjach; zalecana do łączenia elementów o małej i średniej grubości oraz brzegów o dużym odstępie; zapewnia gładkie lico przy łatwo usuwalnym żużlu; zalecana do małych spawarek transformatorowych.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479	DNV	2
ABS	2	LR	2m NR
BV	2	RS	2
DB	10.039.05	TÜV	00623

Otulina: rutylowo - celulozowa

Suszenie: brak lub 100 - 120°C/1h

Prąd spawania: ~ =(±)

Napięcie biegu jał.: > 50 V

Pozycje spawania:

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn
0,08	0,30	0,40

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Temp. bad. °C	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 %	KV (J)/°C 0
ISO	TZ 0	+20	510	400	28	70

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,0	300	50 - 70	25	93	38	0,56	172	0,60
2,5	350	60 - 100	22	95	50	0,65	86	0,80
3,2	350	80 - 150	22	95	57	0,65	53	1,30
4,0	350	100 - 200	22	95	65	0,60	39	1,60
5,0	350	150 - 290	24	90	87	0,60	24	2,30

© ESAB 2023

OK 46.16

SFA/AWS A5.1: E7014
EN ISO 2560-A: E 38 0 RC 11

Opis:
Elektroda ogólnego zastosowania do spawania we wszystkich pozycjach łącznie z pionową w dół. Zalecana przy zanieczyszczonych powierzchniach oraz do spoin sczepnych i przetopów grani. Wytwarza minimalny rozprysk i ma łatwo usuwalny żużel.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479	DNV	2
ABS	2	LR	2m NR
BV	2	RS	2
DB	10.039.37	TÜV	02528

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn
0,09	0,40	0,50

Otulina: rutylowo - celulozowa

Suszenie: brak lub 100 - 120°C/1h

Prąd spawania: ~ =(±)

Napięcie biegu jał.: > 50 V

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Temp. bad. °C	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 %	KV (J)/°C 0
ISO	TZ 0	+20	510	440	26	60

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,0	300	50 - 70	24	94	40	0,57	167	0,54
2,5	350	60 - 100	25	99	49	0,60	86	0,90
3,2	350	80 - 150	23	100	59	0,58	52	1,30

© ESAB 2023

OK 50.40

SFA/AWS A5.1: E6013
EN ISO 2560-A: E 42 2 RB 12

Opis:
Uniwersalna elektroda rutylowo - zasadowa do spawania stali niestopowych głównie w pozycjach przymusowych, w tym do łączenia rur. Bardzo dobrze nadaje się do pracy w pozycji pionowej w górę oraz do wykonywania przetopów graniowych.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DB	10.039.14
DNV	2
LR	2m NR
TÜV	06770

Otulina: rutylowo - zasadowa

Suszenie: brak lub 100 - 120 °C/1h

Prąd spawania: ~ | =(±)

Napięcie biegu jał.: >60 V (AC)

Pozycje spawania:

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn
0,07	0,2	0,5

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 %	KV (J)/°C -20
ISO	TZ 0	540	470	25	75

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	350	50- 100	23	94	51	0,80	88	0,80
3,2	350	80 - 150	24	93	53	0,55	59	1,15
4,0	450	130 - 190	22	94	90	0,56	27	1,50
5,0	450	170 - 280	27	96	92	0,58	17	2,26

© ESAB 2023

Pipeweld 6010 Plus

SFA/AWS A5.1: E6010
EN ISO 2560-A: E 38 2 C 21

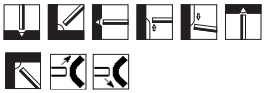
Opis:
Elektroda celulozowa do spawania rur i rurociągów we wszystkich pozycjach, zarówno konwencjonalną techniką „w górę", jak i szybszą metodą opadową. Zapewnia głęboki przetop w pozycji pionowej w dół. Odpowiednia do spawania rur ze stali w gatunkach wg API 5L do X56 oraz przetopów do X80. Zasilanie DC+ jest zalecane z uwagi na lepszą kontrolę łuku, jednak do przetopów można używać też DC-.

Otulina: celulozowa

Suszenie: niedozwolone

Prąd spawania: =(±)

Pozycje spawania:



Dopuszczenia:

CE	EN 13479
ABS	3 Y H5

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn
0,11	0,13	0,44

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 %	KV (J)/°C -20	-30
AWS	TZ 0	590	480	30	50	40

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	350	70 - 110	23	125	59	0,64	67	1,00
3,2	350	110 - 150	25	125	92	0,67	30	1,50
4,0	350	150 - 200	26	125	101	0,68	20	2,00
5,0	350	190 - 260	26	125	106	0,72	13	2,80

© ESAB 2023

OK 48.00

SFA/AWS A5.1: E7018 H4 R
EN ISO 2560-A: E 42 4 B 42 H5

Opis:
Niezawodna elektroda ogólnego zastosowania, przeznaczona do konstrukcji wykonywanych ze stali niskowęglowych, manganowo - węglowych oraz drobnoziarnistych. Posiada dość szeroki zakres tolerancji co do składu chemicznego materiału rodzimego. Zapewnia dużą szybkość spawania w pozycji pionowej w górę.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479	RINA	3Y H5
ABS	3Y H5	LR	3Ym H5
BV	3Y H5	RS	3Y H5
DB	10.039.12	TÜV	00690
DNV	3 YH5	PRS	3Y H5

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn
0,06	0,50	1,10

Otulina: zasadowa

Suszenie: 350°C/2h

Prąd spawania: =(+)

Zawartość wodoru: < 4ml/100g stopiwa

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 %	KV (J)/°C -30	KV (J)/°C -40
ISO	TZ 0	565	475	29	130	115

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,6	300	30 - 55	24	127	50	0,59	192	0,38
2,0	300	55 - 80	22	128	45	0,65	125	0,63
2,5	350	70 - 110	24	129	57	0,67	65	0,96
3,2	450	90 - 140	23	124	85	0,73	31	1,33
4,0	450	120 - 190	24	118	92	0,71	22	1,76
5,0	450	190 - 260	24	119	99	0,75	13	2,61
6,0	450	220 - 340	26	120	104	0,80	9	3,88

© ESAB 2023

OK 48.04

SFA/AWS A5.1: E7018
EN ISO 2560-A: E 42 4 B 32 H5

Opis:
Elektroda ogólnego zastosowania o bardzo dobrych właściwościach, do spawania we wszystkich pozycjach, zwłaszcza pionowej i pułapowej. Zapewnia wysoką jakość połączeń, przeznaczona do konstrukcji silnie obciążonych. Może być zasilana także prądem przemiennym.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479	DNV	3 YH5
ABS	3Y H5	LR	3Ym H15
BV	3Y H5	PRS	3Y H5
RS	3Y H5	SEPROZ	

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn
0,06	0,60	1,20

Otulina: zasadowa

Suszenie: 300 - 350°C/2h

Prąd spawania: ~ =(±)

Zawartość wodoru: <5ml/100g stopiwa

Napięcie biegu jał.: > 65 V

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 %	KV (J)/°C -30	-40
ISO	TZ 0	560	480	28	110	100

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	350	70 - 110	23	125	59	0,64	67	1,00
3,2	450	90 - 155	25	125	92	0,67	30	1,50
4,0	450	125 - 200	26	125	101	0,68	20	2,00
5,0	450	190 - 260	26	125	106	0,72	13	2,80

© ESAB 2023

OK 48.05

SFA/AWS A5.1: E7018
EN ISO 2560-A: E 42 4 B 42 H5

Opis:
Elektroda zasadowa ogólnego zastosowania. Ma bardzo dobre właściwości, zwłaszcza przy spawaniu niskimi natężeniami prądu. Zalecana do spawania cienkościennych rur i innych elementów o małej grubości.

Dopuszczenia:

ABS	3Y H5	LR	3Ym H5
CE	EN 13479	SEPROZ	UNA 272580
DB	10.039.02	TÜV	06610
DNV	3 YH5		

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn
0,06	0,50	1,10

Otulina: zasadowa

Suszenie: 350°C/2h

Prąd spawania: =(±)

Zawartość wodoru: < 5 ml/100 g stopiwa

Napięcie biegu jał.:

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C -30	-40
ISO	TZ 0	540	445	29	80	70

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,0	300	35 - 80	22	132,2	50,1	0,63	119,0	0,6
2,5	350	75 - 105	24	134,0	58,0	0,64	62,5	1,0
3,2	450	95 - 155	26	122,0	80,0	0,61	31,3	1,5
4,0	450	125 - 210	24	123,0	85,0	0,67	20,5	2,1

© ESAB 2023

OK 48.08

SFA/AWS A5.5: E7018 - G
EN ISO 2560-A: E 46 5 1Ni B 32 H5

Opis:
Uniwersalna elektroda niskowodorowa, opracowana specjalnie do zastosowań w budownictwie morskim i przybrzeżnym. Zawartość ok. 1% Ni zapewnia wysoką udarność w ujemnych temperaturach (CTOD). Posiada bardzo dobre charakterystyki użytkowe, także przy prądzie przemiennym.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479	DNV	4 Y40 H5
ABS	3Y H5	LR	4Y 40m H5
DB	10.039.31	RS	4Y H5
TÜV	05778		

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Ni
0,05	0,35	1,20	0,95

Otulina: zasadowa

Suszenie: 300 - 350°C/2h

Prąd spawania: ~ =(±)

Napięcie biegu jał.: > 65V

Zawartość wodoru: < 5ml/100g stopiwa

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{eL}(R_{p0,2})$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C -50	-60
ISO	TZ 0	630	540	26	115	90
AWS	TZ 0	>490	(>400)	>22	>47	

TZ 0 - po spawaniu,

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,0	300	55 - 80	22	114	42	0,57	135,1	0,60
2,5	350	75 - 110	27	94	41	0,57	88,2	1,00
3,2	450	110 - 150	22	130	85	0,66	30,0	1,40
4,0	450	150 - 200	22	125	90	0,69	20,3	2,00
5,0	450	190 - 275	23	115	85	0,69	14,0	3,00

© ESAB 2023

OK 53.05

SFA/AWS A5.1: E7016
EN ISO 2560-A: E 42 4 B 22 H10

Opis:
Uniwersalna elektroda, posiadająca specjalną dwuwarstwową otulinę, zapewniającą doskonałą stabilizację łuku, głęboki przetop i minimalny rozprysk. Zapewnia bardzo dobrą osłonę jeziorka przy spawaniu w pozycjach przymusowych.

Dopuszczenia:

ABS	3Y, 3 H10	DNV	3 YH10
BV	3, 3Y H10	LR	3Y H10
CE	EN 13479	RS	3Y H10
DB	10.039.32	TÜV	02762

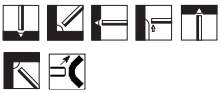
Otulina: zasadowa

Suszenie: 300 - 350°C/2h

Prąd spawania: =(±)

Zawartość wodoru: <10ml/100g stopiwa

Pozycje spawania:



Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn
0,1	0,6	0,9

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Podmínky	R_{eL} MPa	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_4 %	A_5 %	KV (J)/°C -30	KV (J)/°C -40
ISO	470	540	-	-	28	90	80
AWS	-	490	400	>22	-	>27	-

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	350	50 - 100	24	103	49	0,63	79	1,0
3,2	350	80 - 140	26	105	57	0,60	52	1,2
3,2	450	80 - 140	26	106	70	0,61	39	1,3
4,0	450	110 - 180	24	104	82	0,63	25	1,7
5,0	450	180 - 300	26	104	74	0,65	16	3,0

© ESAB 2023

OK 53.16 Spezial

SFA/AWS A 5.1: E7016
EN ISO 2560-A: E 38 2 B 32 H10

Opis:
Uniwersalna elektroda, posiadająca specjalną dwuwarstwową otulinę, zapewniającą doskonałą stabilizację łuku, głęboki przetop i minimalny rozprysk. Łączy właściwości spawalnicze elektrody rutylowej z parametrami mechanicznymi elektrody zasadowej. Do spawania można używać także małych urządzeń transformatorowych.

Dopuszczenia:

ABS	3Y	DNV	3 YH10
BV	3, 3Y H10	LR	3Y H10
CE	EN 13479	VdTÜV	02762
DB	10.039.29		

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn
0,07	0,60	0,90

Otulina: specjalna

Suszenie: 300 - 350°C/2h

Prąd spawania: =(±)

Napięcie biegu jał.: > 50V

Zawartość wodoru: < 10ml/100g stopiwa

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Podmínky	R_{eL} MPa	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_4 %	A_5 %	KV (J)/°C -20	KV (J)/°C -30
ISO	450	530	-	-	28	90	-
AWS	-	490	400	>22	-	-	>27

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	350	50 - 90	27	102	59	0,58	83,3	0,73
3,2	350	90 - 150	31	101	56	0,54	53,6	1,20
3,2	450	90 - 150	30	103	72	0,57	39,5	1,27
4,0	450	120 - 190	28	105	90	0,59	24	1,65
5,0	450	160 - 230	28	106	109	0,61	15,5	2,14

© ESAB 2023

OK 53.68

SFA/AWS A5.1: E7016-1 H4 R
EN ISO 2560-A: E 42 5 B 12 H5

Opis:
Elektroda o bardzo wysokiej jakości, do połączeń szczególnie odpowiedzialnych. Pozwala na spawanie we wszystkich pozycjach i zapewnia bardzo dobrą udarność w ujemnych temperaturach. Stosowana do stali o podwyższonej wytrzymałości oraz do konstrukcji okrętowych i budownictwa przybrzeżnego.

Dopuszczenia:

ABS	3Y H5	DNV	4 YH5
BV	3Y H5	TÜV	06807
CE	EN 13479	PRS	4Y H5

Otulina: zasadowa

Suszenie: 300 - 350°C/2h

Prąd spawania: ~ =(±)

Napięcie biegu jał.: > 65 V

Zawartość wodoru: < 4ml/100g stopiwa

Pozycje spawania:

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn
0,06	0,40	1,30

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 %	KV (J)/°C -45	KV (J)/°C -50
ISO	TZ 0	550	470	30	150	140
AWS	TZ 0	>490	>400	>22	>27	

TZ 0 - po spawaniu,

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	350	55 - 85	22	100	50	0,58	90	0,80
3,2	450	80 - 130	22	100	73	0,61	41	1,20
4,0	450	110 - 170	22	100	83	0,65	26	1,70

© ESAB 2023

OK 53.70

SFA/AWS A5.1: E7016-1
EN ISO 2560-A: E 42 5 B 12 H5

Opis:
Elektroda niskowodorowa do jednostronnego spawania rur i zastosowań ogólnych. Zapewnia dobry przetop, pozostawia płaskie lico i łatwo usuwalny żużel. Stabilny łuk i odpowiednia krzepliwość żużla ułatwia spawanie we wszystkich pozycjach.
Przeznaczona do spawania rurociągów przesyłowych ze stali gat. API 5LX56 (L385) oraz odpowiednia do wykonywania przetopów graniowych w gat. API 5LX60 - 5LX70 (L415 -L480).

Dopuszczenia:

ABS	3Y H5
CE	EN 13479
DNV	3 YH5
LR	3Ym H5

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn
0,06	0,50	1,10

Otulina: zasadowa

Suszenie: 300 - 350°C/2h

Prąd spawania: ~ =(±)

Napięcie biegu jał.: > 60 V

Zawartość wodoru: < 5ml/100g stopiwa

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 %	KV (J)/°C -45	KV (J)/°C -50
ISO	TZ 0	540	450	32	135	130

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	350	60 - 85	26	95	57	0,63	88	0,70
3,2	350	80 - 130	28	95	60	0,60	54	1,10
4,0	450	115 - 190	24	104	86	0,63	25	1,70

© ESAB 2023

OK 55.00

SFA/AWS A5.1: E7018-1 H4 R
EN ISO 2560-A: E 46 5 B 32 H5

Opis:
Wysokojakościowa elektroda do stali węglowych i niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości. Spoiwo posiada dobrą odporność na gorące pęknięcia i dużą udarność w ujemnych temperaturach. Nadaje się do spawania blach okrętowych klasy A, D i E. Zastępuje elektrodę EB 155.

Dopuszczenia:

ABS	3 Y H5	DNV	3 YH5
BV	3 Y H5	LR	3Ym H5
CE	EN 13479	TÜV	00632
DB	10.039.03	RS	3Y H5

Otulina: zasadowa

Suszenie: 300 - 350°C/2h

Prąd spawania: ~ =(+)

Napięcie biegu jał.: > 65 V

Zawartość wodoru: < 4ml/100g stopiwa

Pozycje spawania:

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn
0,06	0,50	1,50

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 %	KV (J)/°C -45	KV (J)/°C -50
ISO	TZ 0	590	500	28	105	100

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	350	80 - 110	23	127	64	0,64	66	0,86
3,2	450	110 - 140	24	125	88	0,69	30	1,40
4,0	450	140 - 200	24	125	94	0,70	19	2,00
5,0	450	200 - 270	24	125	94	0,72	13	3,00

© ESAB 2023

OK 73.08

SFA/AWS A5.5: E8018-G
EN ISO 2560-A: E 46 5 Z B 32

Opis:
Elektroda z dodatkiem stopowym Ni i Cu, do spawania wszystkich rodzajów złączy. Stopiwo o doskonałych własnościach mechanicznych, odporne na działanie wody morskiej i gazów spalinowych. Stosowana w budownictwie okrętowym oraz do stali trudno rdzewiejących na powietrzu typu Cor-Ten, np. w konstrukcjach mostów.

Dopuszczenia:

ABS	3Y H10	DNV	3 YH10
BV	3Y H10	LR	3Y H10
CE	EN 13479	TÜV	02115
DB	10.039.20	RS	3Y H10

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Ni	Cu
0,06	0,40	1,00	0,70	0,40

Otulina: zasadowa

Suszenie: 300 - 350°C / 2h

Prąd spawania: ~ =(+)

Napięcie biegu jał.: > 65 V

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	$A_5/(A_4)$ %	KV (J)/°C -50
ISO	TZ 0	610	520	30	100
AWS	TZ 1	>550	>460	(>19)	

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po wyżarzaniu odprężającym

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	350	80 - 115	21	125	59	0,62	66	0,90
3,2	450	100 - 150	22	120	90	0,66	31	1,30
4,0	450	130 - 200	23	120	100	0,68	20	1,80
5,0	450	190 - 280	27	115	106	0,70	14	2,60

© ESAB 2023

OK 73.15

SFA/AWS A5.5: E8018-C3 H4R
EN ISO 2560-A: E 46 5 1Ni B 4 2 H5

Opis:
Zasadowa elektroda o bardzo dobrych właściwościach spawalniczych. Doskonale nadaje się do wielu różnorodnych zastosowań, łącznie ze spawaniem rur. Spełnia wymaganie udarności do -50 °C. Powłoka przeciwwilgociowa otuliny zapewnia niską zawartość wodoru dyfundującego - poniżej 4 ml na 100 g stopiwa. OK 73.15 spełnia wymagania testów HIC wg. NACE TM0284 oraz SSC wg. NACE TM0177.

Otulina: zasadowa

Suszenie: 300 - 350°C / 2h

Prąd spawania: =(+)

Zawartość wodoru: < 4 ml / 100 g stopiwa

Pozycje spawania:

Dopuszczenia:

ABS	3Y H5
DNV	4 Y46H5

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,07	0,35	1,10	0,08	0,9	0,15

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C -50
ISO	TZ 0	600	500	28	70
AWS	TZ 1	580	500	27	70
AWS	TZ 2	580	490	27	60

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po wyżarzaniu odprężającym 620°C / 1h
TZ 2 - po wyżarzaniu odprężającym 620°C / 6h

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	350	65 - 110	20	128	57	0,64	69	0,90
3,2	450	85 - 150	22	123	64	0,64	43	1,30
4,0	450	115 - 190	25	121	95	0,66	21	1,80
5,0	450	155 - 280	28	115	93	0,68	14	2,70

© ESAB 2023

OK 73.68

SFA/AWS A5.5: E8018-C1
EN ISO 2560-A: E 46 6 2Ni B 32 H5

Opis:
Elektroda z dodatkiem stopowym Ni do konstrukcji ze stali niskostopowych o wymaganej odporności na kruche pękanie w temp. do -60°C. Dobre własności stopiwa zachowane są również przy spawaniu pionowo do góry. Stosowana w instalacjach LPG, spełnia wymagania testu CTOD. Stopiwo wykazuje dobrą odporność na korozję w wodzie morskiej.

Materiał spawany:
P 460NL2, 13MnNi5-3, 13MnNi6-3, 15MnNi6, 12Ni14 i inne

Dopuszczenia:

ABS	3Y400 H5	DNV	5 Y46H5
BV	5Y40M H5	LR	5Y42m H5
CE	EN 13479	TÜV	01529
RS	5Y46M H5	PRS	5Y 42 H5
SEPROZ			

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Ni
0,05	0,35	1,0	2,40

Otulina: zasadowa

Suszenie: 250-350°C/2h

Prąd spawania: ~ =(+)

Napięcie biegu jał.: > 65 V

Zawartość wodoru: < 5 ml / 100 g stopiwa

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 (A_4) %	KV (J)/°C -40	KV (J)/°C -60
ISO	TZ 0	635	540	25	117	99
AWS	TZ 1	600	500	(28)	>27	85

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 620°C / 1h

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	350	70 - 110	23	120	55	0,62	70	0,90
3,2	450	105 - 150	23	120	81	0,62	32	1,40
4,0	450	145 - 190	23	120	88	0,65	21	2,00
5,0	450	190 - 270	27	120	104	0,65	14	2,50

© ESAB 2023

OK 74.70

SFA/AWS A5.5: E8018-G
EN ISO 2560-A: E 50 4 Z B 42 H5

Opis:
Elektroda przeznaczona do stali niskostopowych o wysokiej wytrzymałości. Opracowana do stosowania w różnych konstrukcjach, w tym do rurociągów. Zastępuje elektrodę EB 160.

Materiał spawany:
API 5LX 60, 5 LX 65 a 5 LX 70, L 415MB do L 480MB, L 415 i inne

Dopuszczenia:
NAKS

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Mo
0,08	0,40	1,50	0,45

Otulina: zasadowa

Prąd spawania: =(±)

Zawartość wodoru: < 5 ml / 100 g stopiwa

Pozycje spawania:

Suszenie: 300 - 350°C / 2h

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 %	KV (J)/°C	
					-20	-40
ISO	TZ 0	650	550	25	110	90

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
3,2	350	80 - 140	23	104	63	0,58	50,0	1,14
4,0	450	110 - 190	24	109	93	0,63	24,0	1,66

© ESAB 2023

OK 74.78

SFA/AWS A5.5: E9018-D1
EN ISO 18275-A: E 55 4 MnMo B 32 H5

Opis:
Elektroda do wysokowytrzymałych stali niskowęglowych i niskostopowych, pracujących w niskich temperaturach. Zalecana do spawania doczołowego szyn oraz ich napawania przy wymaganej twardości rzędu 250 HV.

Materiał spawany:
S 420 - S 550 i inne

Dopuszczenia:

ABS	3YQ460 H5	DNV	3 Y46H5
CE	EN 13479	TÜV	01027
DB	82.039.02		

Otulina: zasadowa

Suszenie: 300 - 350°C / 2h

Prąd spawania: ~ =(+)

Napięcie biegu jał.: > 65 V

Zawartość wodoru: < 5 ml / 100 g stopiwa

Pozycje spawania:

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Mo
0,05	0,35	1,60	0,35

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 (A_4) %	KV (J)/°C -40	KV (J)/°C -50
ISO	TZ 0	650	600	24	90	70
AWS	TZ 1	>620	>530	(>17)		>27

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 620°C / 1h,

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	350	75 - 100	22	120	55	0,62	73	0,90
3,2	450	105 - 140	23	120	86	0,65	32	1,30
4,0	450	140 - 190	23	120	97	0,65	21	1,80
5,0	450	190 - 260	23	120	100	0,68	14	2,60
6,0	450	240 - 340	24	117	103	0,69	10	3,60

© ESAB 2023

OK 74.86

SFA/AWS A5.5: E10018-D2
EN ISO 18275-A: E 62 4 Mn1NiMo B T 32 H5

Opis:
Niskowodorowa elektroda do spawania stali i staliw o wysokiej wytrzymałości. Zapewnia dobrą udarność do -40°C. Może być stosowana do łączenia prętów zbrojeniowych.

Materiał spawany:
S500, WELDOX 500, B500 (BSt 500), 25CrMo4 i inne

Dopuszczenia:
ABS 3YQ620 H5
CE EN 13479
NAKS
SEPROZ

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Ni	Mo
0,07	0,60	1,80	0,70	0,40

Otulina: zasadowa

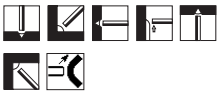
Suszenie: 300 - 350°C / 2h

Prąd spawania: =(+)

Napięcie biegu jał.: > 65 V

Zawartość wodoru: < 5 ml / 100 g stopiwa

Pozycje spawania:



Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C -40
ISO	TZ 1	720	630	25	75

TZ1 - po wyżarzaniu odprężającym 590 °C/1h

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	350	75 -100	22	121	60	0,61	69	0,86
3,2	450	105 - 140	22	111	86	0,65	35	1,20
4,0	450	150 - 190	23	114	93	0,62	22	1,72
5,0	450	190 - 260	23	114	93	0,68	14	2,72

© ESAB 2023

OK 75.75

SFA/AWS A5.5: E11018-G
EN ISO 18275-A: E 69 4 Mn2NiCrMo B 42 H5

Opis:
Elektroda niskowodorowa do spawania stali niskostopowych o wysokiej wytrzymałości. Spawanie można przeprowadzać w temperaturze otoczenia lub z niewielkim podgrzewaniem wstępnym. Może zastępować elektrodę EB 170.

Materiał spawany:
S 500 do S 690 i inne

Dopuszczenia:

ABS	E11018-G	TÜV	01028
CE	EN 13479	SEPROZ	
DB	10.039.19		

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,06	0,35	1,75	0,45	2,30	0,45

Otulina: zasadowa

Suszenie: 300 - 350°C / 2h

Prąd spawania: =(+)

Zawartość wodoru: < 5 ml / 100 g stopiwa

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 (A_4) %	KV (J)/°C -40
ISO	TZ 0	830	780	20	60
AWS	TZ 0	>760	>670	(>15)	

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	350	70 - 110	22	125	54	0,67	66	1,00
3,2	450	100 - 150	23	125	80	0,67	31,5	1,40
4,0	450	135 - 200	24	120	92	0,65	21	1,90
5,0	450	180 - 260	25	120	105	0,63	12	2,50

© ESAB 2023

OK 75.78

EN ISO 18275-A: E 89 6 Z B 32 H5

Opis:
Elektroda do stali o bardzo wysokiej wytrzymałości (np. WELDOX 900) o bardzo dobrych właściwościach mechanicznych i niskiej zawartości wodoru. Stosowana w konstrukcjach mostów, dźwigów, budownictwie przybrzeżnym i technice wojskowej.

Materiał spawany:
S 500 do S 890 i inne

Dopuszczenia:
SEPROZ

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,05	0,30	2,1	0,5	3,0	0,6

Otulina: zasadowa

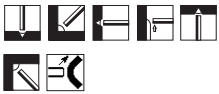
Suszenie: 300 - 350°C / 2h

Prąd spawania: ~ =(+)

Napięcie biegu jał.: > 65 V

Zawartość wodoru: < 5 ml / 100 g stopiwa

Pozycje spawania:



Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C -60
ISO	TZ 0	974	922	19	47

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	350	70 - 110	24	115	52	0,61	73,5	0,9
3,2	350	110 - 150	24	115	77	0,63	32,6	1,4
4,0	450	150 - 200	24	115	86	0,65	22,0	1,9

© ESAB 2023

OK 78.16

SFA/AWS A5.5: E9018-G
EN ISO 18275-A: E 69 A Z B 42

Opis:
Elektroda z dodatkiem stopowym Cr-Mo do spawania wysokowytrzymałych stali chromowo-molibdenowych przeznaczonych do obróbki cieplnej. Wymaga podgrzewania materiału przed spawaniem do temp. min. 200°C.

Dopuszczenia:
CE EN 13479
SEPROZ

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,18	0,52	0,80	1,15	0,20

Otulina: zasadowa

Suszenie: 300 - 350°C / 2h

Prąd spawania: =(+)

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 (A_4) %	KV (J)/°C +20
ISO	TZ 0	900	800	17	80
AWS	TZ 0	>620	>530	(17)	

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	350	75 -100	20	120	58	0,64	70	0,90
3,2	450	105 - 140	21	120	78	0,64	33	1,40
4,0	450	145 - 195	22	115	83	0,66	23	1,90
5,0	450	190 - 260	23	110	86	0,68	15	2,80

© ESAB 2023

OK 74.46

SFA/AWS A5.5: E7018-A1
EN ISO 3580-A: E Mo B 32 H5

Opis:
Elektroda do stali kotłowych molibdenowych. Odpowiednia do spawania w pozycjach przymusowych. Skład otuliny pozwala na obniżenie natężenia prądu spawania. Przydatna do łączenia rur. Zastępuje elektrodę ES MoB.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DB	10.039.45
TÜV	01043

Otulina: zasadowa

Suszenie: 300 - 350°C / 2h

Prąd spawania: ~ =(+)

Napięcie biegu jał.: >65 V

Zawartość wodoru: < 5 ml / 100 g stopiwa

Pozycje spawania:

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Mo
0,06	0,40	0,75	0,50

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20
ISO	TZ 1	560	460	27	175
AWS	TZ 1	>490	>390	>22	

TZ 1 - po O.C. 620°C / 1h

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	350	75 - 110	23	115	55	0,59	73	0,90
3,2	450	105 - 150	25	110	81	0,59	37	1,20
4,0	450	140 - 200	26	110	90	0,65	23	1,80
5,0	450	190 - 270	27	110	104	0,65	15	2,40

© ESAB 2023

OK 76.16

SFA/AWS A5.5: E8018-B2 H4R
EN ISO 3580-A: E CrMo1 B 42 H5

Opis:
Elektroda zasadowa o niskiej zawartości wodoru do spawania stali odpornych na pełzanie typu 1,25% Cr, 0,5% Mo. Stopiwo ma bardzo niski wskaźnik zanieczyszczeń (X).

Materiał spawany:
SA - 387 Grade 11/A 335 P11

Dopuszczenia:
CE EN 13479
TÜV 01043
SEPROZ

Otulina: zasadowa

Suszenie: 300 - 350 °C/2h

Prąd spawania: =(±)

Zawartość wodoru: < 4 ml / 100 g stopiwa

Pozycje spawania:

Inne dane: wskaźnik X <15

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,07	0,35	0,60	1,25	<0,1	0,55

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	R_{eL} ($R_{p0,2}$) MPa	A_5 (A_4) %	KV (J)/°C 20	KV (J)/°C -20
ISO	TZ 1	>510	>355	>19	>47	
AWS	TZ 1	620	(550)	(22)		70

TZ 1 - po O.C. 690 °C / 1h

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	350	70 - 110	22.7	113	75	0,60	74	0,65
3,2	350	95 - 150	22.5	108	71	0,59	48	1,07
4,0	350	130 - 190	22.1	113	78	0,89	30	1,55

© ESAB 2023

OK B2 SC

SFA/AWS A5.5: E8018-B3 H4R
EN ISO 3580-A: E CrMo1 B 42 H5

Opis:
Zasadowa elektroda AC/DC przeznaczona do spawania niskostopowych stali odpornych na pełzanie typu 1,25% Cr 0,5% Mo lub podobnych gatunków, gdy wymagana jest wysoka udarność także w teście typu „step cooling". Bardzo niski poziom zanieczyszczeń pozwala uzyskać wartość wskaźnika X poniżej 10, dla zapewnienia odporności na kruchość odpuszczania. Po spawaniu złącze jest najczęściej poddawane obróbce cieplnej. Zastosowanie głównie w przemyśle rafineryjnym, petrochemicznym i chemicznym, energetyce, oraz produkcji zbiorników ciśnieniowych.

Materiał spawany:
SA-387 Grade 11, A 335 Grade P11 i inne

Dopuszczenia:
CE EN 13489
TÜV 19549

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,080	0,20	0,75	1,25	0,55

Otulina: zasadowa

Suszenie: 300 - 350°C / 2h

Prąd spawania: ⎓ =(±)

Napięcie biegu jał.: > 65V

Zawartość wodoru: < 4 ml/100g stopiwa

Pozycje spawania:

Inne dane:

wskaźnik X	<10
wskaźnik J	<130
Mn+Si	<1.1
Nb+Ti+V	<0.02
P+Sn	<0.012
PE	<3.0

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_4 %	KV (J)/°C -30
AWS	TZ 1	605	510	25	155
AWS	TZ 2	590	490	27	150
AWS	TZ 3	555	460	30	160

TZ 1 - po O.C. 690°C / 1h, TZ 2 - po O.C. 690°C / 4h, TZ3 - po O.C. 690°C / 22h

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napię (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	350	70 - 110	25	114	60	0,58	75	0,79
3,2	350	95 - 150	23	111	64	0,63	47	1,20
4,0	450	120 - 190	23	115	91	0,66	22	1,80
5,0	450	150 - 260	23	113	108	0,63	14	2,30

© ESAB 2023

OK 76.18

SFA/AWS A5.5: E8018-B2
EN ISO 3580-A: E CrMo1 B 42 H5

Opis:
Elektroda do stali odpornych na pełzanie, zawierających 1% Cr i 0,5% Mo. Używana do wszystkich typów złączy spawanych w dowolnej pozycji. Stopiwo jest wolne od pęknięć i porowatości. Nadaje się do przetopów graniowych, przy zalecanej biegunowości „-". Zastępuje elektrodę ES CrMoB.

Dopuszczenia:

ABS	SR H5
BV	1Cr 0,5Mo H5
CE	EN 13479
DNV	-H5
TÜV	01387
NAKS	

Otulina: zasadowa

Suszenie: 300 - 350°C / 2h

Prąd spawania: =(±)

Zawartość wodoru: < 5 ml / 100 g stopiwa

Pozycje spawania:

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,07	0,30	0,60	1,30	0,5

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 (A_4) %	KV (J)/°C +20
ISO	TZ 1	670	580	24	100
AWS	TZ 1	>550	>460	(>19)	

TZ 1 - po O.C. 690°C / 1 h

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,0	300	55 - 80	22	115	40	0,58	136	0,70
2,5	300	70 - 110	24	115	52	0,58	88	0,80
3,2	350	95 - 150	25	105	65	0,59	49	1,10
4,0	450	130 - 190	27	110	90	0,64	23	1,70
5,0	450	150 - 260	28	110	95	0,64	15	2,70

© ESAB 2023

OK 76.26

SFA/AWS A5.5: E9018-B3
EN ISO 3580-A: E CrMo2 B 32 H5

Opis:
Zasadowa elektroda do spawania stali odpornych na korozję typu 2,3% Cr - 1% Mo. Stopiwo ma bardzo niski wskaźnik zanieczyszczeń (X).

Materiał spawany:
SA - 387 Grade 22/A 335 Grade P22 i inne

Dopuszczenia:
CE EN 13479
TÜV 10732
SEPROZ

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,07	0,30	0,65	2,25	<0,1	1,05

Otulina: zasadowa

Suszenie: 300 - 350 °C/2h

Prąd spawania: − =(+)

Napięcie biegu jał.: >65 V

Zawartość wodoru: < 5 ml / 100 g stopiwa

Pozycje spawania:

Inne dane: wskaźnik X <15
Si+Mn <1,1%

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 (A_4) %	KV (J)/°C -20
ISO	TZ 1	740	650	18	60
AWS	TZ 1	>620	>530	(>17)	-

TZ 1 - po O.C. 690 °C/1h

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	350	60 - 85	21	120	68	0,63	70	0,76
3,2	350	90 - 130	23	104	66	0,60	49	1,11
4,0	450	130 - 190	25	110	83	0,61	23	1,90
5,0	450	150 - 250	27	110	92	0,62	15	2,60

© ESAB 2023

OK 76.28

SFA/AWS A5.5: E9018-B3
EN ISO 3580-A: E CrMo2 B 42 H5

Opis:
Elektroda do stali odpornych na pełzanie, zawierających ok. 2,25% Cr i 1,0% Mo. Zapewnia stabilny łuk i minimalny rozprysk. Stopiwo o dobrej odporności na pękanie. Stosowana w konstrukcjach turbin i rurociągów energetycznych. Przy przetopach graniowych zalecana biegunowość „ - “. Zastępuje elektrodę ES 2CrMoB

Materiał spawany:
10CrMo9-10, G12CrMo9-10, 11CrMo9-10 i inne

Dopuszczenia:

ABS	SR H5
BV	C2M1 H5
CE	EN 13489
TÜV	00971
NAKS	

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,07	0,30	0,70	2,30	1,10

Otulina: zasadowa

Suszenie: 300 - 350°C / 2h

Prąd spawania: =(±)

Zawartość wodoru: < 5 ml / 100 g stopiwa

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 (A_4) %	KV (J)/°C +20
ISO	TZ 1	720	630	21	130
AWS	TZ 1	>620	>530	(>17)	

TZ 1 - po O.C. 690°C / 1h

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,0	300	55 - 80	23	115	40	0,58	136	0,70
2,5	300	70 - 110	25	115	52	0,58	88	0,80
3,2	350	95 - 150	26	105	62	0,59	49	1,20
4,0	450	130 - 190	28	110	88	0,64	23	1,80
5,0	450	150 - 260	29	110	92	0,64	15	2,70

© ESAB 2023

OK B3 SC

SFA/AWS A5.5: E9018-B3 H4R
EN ISO 3580-A: E CrMo2 B 32 H5

Opis:
Zasadowa elektroda AC/DC przeznaczona do spawania niskostopowych stali odpornych na pełzanie typu 2,25% Cr 1% Mo lub podobnych gatunków, gdy wymagana jest wysoka udarność także w teście typu „step cooling". Bardzo niski poziom zanieczyszczeń pozwala uzyskać wartość wskaźnika X poniżej 10, dla zapewnienia odporności na kruchość odpuszczania. Po spawaniu złącze jest najczęściej poddawane obróbce cieplnej. Zastosowanie głównie w przemyśle rafineryjnym, petrochemicznym i chemicznym, energetyce, oraz produkcji zbiorników ciśnieniowych.

Materiał spawany:
SA-387 Grade 22, A 335 Grade P22 i inne

Dopuszczenia:
CE EN 13489
TÜV 191612

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,085	0,20	0,70	2,35	1,0

Otulina: zasadowa

Suszenie: 300 - 350°C / 2h

Prąd spawania: ⎓ =(±)

Napięcie biegu jał.: > 65V

Zawartość wodoru: < 4 ml/100g stopiwa

Pozycje spawania:

Inne dane:

wskaźnik X	<10
wskaźnik J	<130
Mn+Si	<1.1
Nb+Ti+V	<0.02
P+Sn	<0.012
PE	<3.3

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_4 %	KV (J)/°C -30
AWS	TZ 1	650	550	23	120
AWS	TZ 2	650	540	25	150
AWS	TZ 3	580	460	27	140

TZ 1 - po O.C. 690°C / 1h, TZ 2 - po O.C. 690°C / 4h, TZ3 - po O.C. 690°C / 32h

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napię (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	350	60 - 95	23	110	63	0,60	75	0,80
3,2	350	75 - 145	23	110	62	0,60	48	1,20
4,0	450	100 - 200	26	103	86	0,58	25	1,70
5,0	450	115 - 260	25	110	106	0,63	15	2,30

© ESAB 2023

OK 76.35

SFA/AWS A5.5: E8015-B6
EN ISO 3580-A: E CrMo5 B 42 H5

Opis:
Niskowodorowa elektroda do stali odpornych na pełzanie. Wymaga podgrzewania materiału przed spawaniem do temp. 150-260°C. Zastosowanie w przemyśle petrochemicznym i energetyce, głównie do łączenia rur.

Materiał spawany:
12CrMo19-5, GS 12CrMo19-5, AISI 502 i inne

Dopuszczenia:
SEPROZ NAKS

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,07	0,40	0,70	5,00	0,55

Otulina: zasadowa

Suszenie: 300 - 350°C / 2h

Prąd spawania: =(±)

Zawartość wodoru: < 5 ml / 100g stopiwa

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 (A_4) %	KV (J)/°C +20
ISO	TZ 1	620	500	22	110
AWS	TZ 1	>550	>460	(>17)	

TZ 1 - po O.C. 750°C / 1h

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	300	65 - 95	23	105	63	0,57	77	0,7
3,2	350	90 - 135	24	105	70	0,56	50	1,0
4,0	450	125 - 165	24	105	80	0,58	33	1,3

© ESAB 2023

OK 76.96

SFA/AWS A5.5: E9015-B8
EN ISO 3580-A: E (CrMo9) B 42 H5

Opis:
Elektroda do stali odpornych na pełzanie o zawartości ok. 9% Cr, 1% Mo. Dobrze nadaje się do spawania rur. Zapewnia stabilny łuk i bardzo mały rozprysk. Zwykle wymagane jest podgrzewanie materiału przed spawaniem oraz obróbka cieplna po spawaniu.

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,05	0,5	0,8	9,5	1,0

Otulina: zasadowa

Prąd spawania: =(+)

Zawartość wodoru: < 5 ml / 100 g stopiwa

Suszenie: 300 - 350°C/2h

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20
ISO	TZ 1	850	730	17	25
ISO	TZ 2	720	550	22	60
ISO	TZ 3	>450		>20	80

TZ 1 - po O.C. 650°C / 2h, TZ 2 - po O.C. 750°C / 2h, TZ3 - po O.C. 850°C / 2h

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	300	70 - 100	25	110	51	0,55	92	0,8
3,2	350	90 - 135	26	105	70	0,55	50	1,1
4,0	450	130 - 200	21	110	80	0,64	22,5	1,9

© ESAB 2023

OK 76.98

SFA/AWS A5.5: (E9015-B9)
EN ISO 3580-A: E CrMo91 B 42 H5

Opis:
Elektroda do stali odpornych na pełzanie o zawartości ok. 9% Cr, typu P91/T91. Wymagane jest podgrzewanie materiału przed spawaniem do temp. 250°C oraz wyżarzanie po spawaniu 750°C, 2h.

Materiał spawany:
X10CrMoVNb9-1, X12CrMo9-1, GX12CrMo10-1 i inne

Dopuszczenia:
TÜV 07687
CE EN 13479
SEPROZ
NAKS

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N	Nb	V
0,10	0,35	0,80	9,0	0,70	1,0	0,05	0,06	0,24

Otulina: zasadowa

Prąd spawania: =(+)

Zawartość wodoru: < 5 ml / 100 g stopiwa

Suszenie: 300 - 350°C/2h

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_4 %	KV (J)/°C +20
ISO	TZ 1	820	720	21	50

TZ 1 - po O.C. 755°C / 2 h

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	350	70 - 100	21	117	56	0,66	71	0,90
3,2	350	90 - 135	22	113	68	0,60	46	1,20
4,0	450	130 - 200	23	113	85	0,64	23	1,90

© ESAB 2023

OK 61.20

SFA/AWS A5.4: E308L-16
EN ISO 3581-A: E 19 9 L R 1 1

Opis:
Rutylowa elektroda do spawania stali typu 19%Cr 10%Ni. Odpowiednia także do spawania stali stabilizowanych o podobnym składzie chemicznym, z wyjątkiem wymaganej pełnej żaroodporności. Specjalnie zaprojektowana do spawania cienkościennych rur. Elektrodami o średnicach 1,6 - 2,5 mm można spawać w pozycji pionowej z góry na dół.

Dopuszczenia:
CE EN 13479
TÜV 10769

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
<0,03	0,7	0,7	19,2	9,6	<0,5

Otulina: rutylowa

Suszenie: 350°C/2h

Prąd spawania: ~ =(+)

Napięcie biegu jał.: >50 V

Pozycje spawania:

Inne dane:
FN 3 - 10, typowo 5
W.Nr. 1.4316
Temp. międzyściegowa: < 150°C

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -60
AWS	TZ 0	>550	>350	>35		
ISO	TZ 0	560	430	45	70	38

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,6	300	23 - 40	23	105	53	0,66	227	0,3
2,0	300	25 - 60	22	108	38	0,66	143	0,7
2,5	300	28 - 85	22	108	44	0,63	93	0,9

© ESAB 2023

OK 61.25

SFA/AWS A5.4: E308H-15
EN ISO 3581-A: E 19 9 H B 2 2

Opis:
Zasadowa elektroda do spawania stali typu 308H. Przeznaczona do pracy w wysokiej temperaturze, stosowana m.in. w aplikacjach dla przemysłu chemicznego i petrochemicznego.

Dopuszczenia:
NAKS
SEPROZ

Otulina: zasadowa

Suszenie: 200°C/2h

Prąd spawania: =(+)

Pozycje spawania:

Inne dane:
FN 2 - 5, typowo 4

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	N
0,06	0,3	1,7	18,8	9,8	0,06

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20
AWS	TZ 0	600	430	45	95
AWS	TZ 1	570	300	35	100

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 720°C 1000h

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	300	55 - 85	23	104	47	0,62	93	1,7
3,2	350	75 - 110	23	104	66	0,59	49	3,4
4,0	350	80 - 160	24	104	68	0,61	32	5,1

© ESAB 2023

OK 61.30

SFA/AWS A5.4: E308L-17
EN ISO 3581-A: E 19 9 L R 1 2

Opis:
Elektroda austenityczna o bardzo niskiej zawartości węgla do spawania stali typu 19%Cr- 10%Ni oraz podobnych, w tym również stali austenitycznych stabilizowanych Nb lub Ti, z wyjątkiem przypadków wymaganej pełnej żaroodporności. Zastępuje elektrodę ES 18-8R.

Materiał spawany:
W.Nr. 1.4000, 1.4301, 1.4306, 1.4308, 1.4311, 1.4541, 1.4550 i inne

Dopuszczenia:

ABS	Stainless	DNV	308L
CE	13479	TÜV	00792
DB	30.039.02	CWB	
NAKS		SEPROZ	

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
< 0,03	0,90	0,70	19,3	10,0

Otulina: rutylowo - kwaśna

Suszenie: 350°C/2h

Prąd spawania: ~ =(+)

Napięcie biegu jał.: 50 V

Pozycje spawania:

Inne dane:
FN 3 - 10, typowo 5
W.Nr. 1.4316
Temp. międzyściegowa: < 150°C

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	$A_5/(A_4)$ %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -60
ISO	TZ 0	560	430	43	70	49
AWS	TZ 0	>520	>320	(>35)		

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,6	300	35 - 45	27	105	24	0,55	240	0,60
2,0	300	35 - 65	29	105	29	0,55	160	0,80
2,5	300	50 - 90	31	105	36	0,55	99	1,10
3,2	350	70 - 130	31	105	54	0,60	49	1,40
4,0	350	90 - 180	32	105	60	0,60	33	2,00
5,0	350	140 - 250	33	105	60	0,60	20	3,00

© ESAB 2023

OK 61.35

SFA/AWS A5.4: E308L-15
EN ISO 3581-A: E 19 9 L B 2 2

Opis:
Elektroda austenityczna o bardzo dobrych właściwościach w pozycji pionowej i pułapowej (szybko krzepnący żużel). Spełnia wymagania kriogenicznych konstrukcji LNG. Zastępuje elektrodę ES 18-8B.

Materiał spawany:
W.Nr. 1.4000, 1.4301, 1.4306, 1.4308, 1.4311, 1.4541, 1.4550 i inne

Dopuszczenia:

CE	EN 14479	NAKS
TÜV	04811	SEPROZ

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
<0,04	0,40	1,70	19,5	9,8

Otulina: zasadowa

Suszenie: 200°C/2h

Prąd spawania: =(+)

Pozycje spawania:

Inne dane:
FN 4 - 8, typowo 6
W. Nr. 1.4316
Temp. międzyściegowa: < 150°C

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 (A_4) %	KV (J)/°C +20	-120	-196
AWS	TZ0	610	445	>32	100	70	40
ISO	TZ0	>520	>320	(44)			40

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	300	55 - 85	22	100	37	0,61	92	0,90
3,2	350	80 - 120	25	100	54	0,61	50	1,30
4,0	350	80 - 180	27	100	58	0,61	33	1,90

© ESAB 2023

OK 61.35 Cryo

SFA/AWS A5.4: E308L-15
EN ISO 3581-A: E 19 9 L B 2 2

Opis:
Elektroda zasadowa przeznaczona do spawania konstrukcji kriogenicznych. Pozwala uzyskać stopiwo o małej zawartości ferrtyu i zapewnia dobrą udarność w temp. -196°C.

Dopuszczenia:
TÜV 10721

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
<0,04	0,45	1,65	19,0	10,0	<0,3

Otulina: zasadowa

Suszenie: 200°C/2h

Prąd spawania: =(+)

Pozycje spawania:

Inne dane:
FN 2 - 4
W. Nr. 1.4316

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5/A_4 %	Z %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -196
AWS	TZ 0	580	425	45	60	100	43
ISO	TZ 0	>520	>320	>32			43

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	300	55 - 85	22	100	37	0,61	92	0,9
3,2	350	80 - 120	25	100	54	0,61	50	1,3
4,0	350	80 - 180	27	100	58	0,61	33	1,9
5,0	350	160 - 210	26	98	70	0,58	22	2,3

© ESAB 2023

OK 61.50

SFA/AWS A5.4: E308H-17
EN ISO 3581-A: E 19 9 H R 1 2

Opis:
Rutylowa elektroda do spawania stali 19%Cr 9%Ni o zaw. węgla >0,04%, np. 308H. Przeznaczona do konstrukcji pracujących w wysokiej temperaturze, stosowana m.in. w aplikacjach dla przemysłu chemicznego i petrochemicznego.

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	N
0,05	0,7	0,7	19,8	10,0	0,10

Otulina: rutylowa

Suszenie: 350°C / 2h

Prąd spawania: ~ =(+)

Pozycje spawania:

Inne dane:
FN 2 - 5, typowo 4
Temp. międzyściegowa: < 150°C

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_4 %	KV (J)/°C +20
AWS	TZ 0	600	430	45	60

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	300	50 - 85	27	101	42	0,56	98	0,9
3,2	350	70 - 110	27	101	63	0,56	51	1,1
4,0	350	110 - 165	28	100	62	0,56	34	1,7

© ESAB 2023

OK 61.81

SFA/AWS A5.4: E347-16
EN ISO 3581-A: E 19 9 Nb R 3 2

Opis:
Elektroda austenityczna z dodatkiem stopowym Nb przeznaczona do spawania stali typu 18-8 stabilizowanych Ti lub Nb w konstrukcjach pracujących w temperaturach do 400°C.

Materiał spawany:
W.Nr. 1.4000, 1.4300, 1.4306, 1.4308, 1.4311, 1.4541, 1.4550 i inne

Dopuszczenia:

DNV	VL 347
CE	EN 13479

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	(Nb+Ta)
0,06	0,7	1,70	20,2	9,7	< 1,0

Otulina: rutylowa

Suszenie: 350°C/2h

Prąd spawania: ~ =(+)

Napięcie biegu jał.: >60 V

Pozycje spawania:

Inne dane:

FN	6 - 12, typowo 7
W. Nr.	1.4551

Twardość stopiwa: ~ 190 - 230 HV
(Nb+Ta)% > 8x %C
Temp. międzyściegowa: < 150°C

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	$A_5/(A_4)$ %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -10
AWS	TZ 0	700	560	(31)	60	
ISO	TZ 0	700	550	>25		71

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	300	50 - 80	29	104	36	0,59	82	1,2
3,2	350	75 - 115	23	105	66	0,60	44	1,20
4,0	350	80 - 160	24	105	66	0,60	32	1,70
4,0	350	140 - 210	25	105	78	0,60	20	2,30

© ESAB 2023

OK 61.85

SFA/AWS A5.4: E347-15
EN ISO 3581-A: E 19 9 Nb B 2 2

Opis:
Elektroda austenityczna z dodatkiem niobu przeznaczona do spawania stali typu 18-8 stabilizowanych Ti lub Nb. Z uwagi na bardzo dobre właściwości spawalnicze w pozycjach przymusowych, nadaje się do obwodowego spawania rur.

Materiał spawany:
W. Nr. 1.4000, 1.4301, 1.4306, 1.4308, 1.4541, 1.4550 i inne

Dopuszczenia:
TÜV 05663
SEPROZ

Otulina: zasadowa

Suszenie: 200°C/2h

Prąd spawania: =(+)

Pozycje spawania:

Inne dane:
FN 6 - 12, typowo 6
W.Nr. 1.4551
(Nb+Ta)% > 8x %C
Temp. międzyściegowa: <150°C

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Nb+Ta
0,04	0,4	1,7	19,5	10,0	<1,0

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C		
					+20	-60	-120
ISO	TZ 0	620	500	40	100	70	>32
ISO	TZ 1	640	500	40	80	40	

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 600°C/16h

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	300	55 - 80	25	100	42	0,60	98	0,90
3,2	350	75 - 110	23	107	64	0,62	49	1,20
4,0	350	80 - 150	24	106	70	0,61	33	1,60

© ESAB 2023

OK 63.20

SFA/AWS A5.4: E316L-16
EN ISO 3581-A: E 19 12 3 L R 1 1

Opis:
Elektroda austenityczna do stali typu 18Cr12Ni3Mo oraz podobnych stali stabilizowanych Ti lub Nb. Wykorzystuje kroplową technikę przenoszenia metalu w łuku. Przeznaczona do spawania cienkościennych elementów we wszystkich pozycjach, łącznie z pionową w dół.

Materiał spawany:
304L/316L, 321/347; W. Nr. 1.4301, 1.4306, 1.4541, 1.4401, 1.4404, 1.4429, 1.4435, 1.4571

Dopuszczenia:
CE EN 13479
CWB
TÜV 09716
SEPROZ

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
<0,03	0,7	0,7	18,5	12,0	2,8

Otulina: rutylowo - kwaśna

Suszenie: 350°C/2h

Prąd spawania: ~ =(+)

Napięcie biegu jał.: >50 V

Pozycje spawania:

Inne dane:
FN 3 - 10, typowo 4
W. Nr. 1.4430
Temp. międzyściegowa: < 150°C

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	$A_5(A_4)$ %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -60
ISO	TZ 0	590	480	41	56	46
AWS	TZ 0	>510	>320	(40)		

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,6	300	15 - 40	23	103	53	0,63	227	0,30
2,0	300	18 - 60	25	100	49	0,63	152	0,50
2,5	300	25 - 80	22	100	54	0,63	96	0,80
3,2	350	55 - 110	26	100	65	0,60	52	1,20

© ESAB 2023

OK 63.30

SFA/AWS A5.4: E316L-17
EN ISO 3581-A: E 19 12 3 L R 1 2

Opis:
Elektroda austenityczna o bardzo niskiej zawartości węgla do spawania stali odpornych na korozję typu 18% Cr, 12% Ni, 2,8% Mo oraz o podobnym składzie, w tym również stabilizowanych, z wyjątkiem wymaganej pełnej żarowytrzymałości.

Materiał spawany:
18Cr12Ni2, 8Mo; W. Nr. 1.4301, 1.4306, 1.4541, 1.4550, 1.4401, 1.4404, 1.4429, 1.4435, 1.4571 i inne

Dopuszczenia:

ABS	E316L-17	DNV	316 L
CE	EN 13479	TÜV	00262
DB	30.039.06	CWB	CSA W48
BV	316 L	NAKS	
LR	316 L	SEPROZ	

Otulina: rutylowo - kwaśna

Suszenie: 350°C/2h

Prąd spawania: ~ =(+)

Napięcie biegu jał.: >50 V

Pozycje spawania:

Inne dane:
Twardość stopiwa: ~ 180 - 220 HV
FN 3 - 10, typowo 6
W. Nr. 1.4430
Temp. międzyściegowa: < 150°C

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
< 0,03	0,8	0,6	18,0	12,0	2,8

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	$A_5(A_4)$ %	KV (J)/°C +20	-20	-60
ISO	TZ 0	570	460	40	60	55	43
AWS	TZ 0	>520	>320	(>30)			

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,6	300	30-45	29	95	37	0,56	250	0,40
2,0	300	45-65	29	104	39	0,60	147	0,60
2,5	300	45-80	29	100	45	0,55	96	0,90
3,2	350	60-125	30	100	57	0,55	52	1,40
4,0	350	70-190	32	100	57	0,56	34	2,0
5,0	350	100-280	32	100	63	0,56	21	3,0

© ESAB 2023

OK 63.35

SFA/AWS A5.4: E316L-15
EN ISO 3581-A: E 19 12 3 L B 2 2

Opis:
Elektroda austenityczna do stali typu 18%Cr, 12%Ni, 3%Mo i zbliżonych. Może być używana do spawania niektórych stali samohartownych oraz stali nierdzewnych ze stalami niskowęglowymi lub niskostopowymi. Dobra udarność w temperaturach kriogenicznych umożliwia zastosowanie w konstrukcjach LNG.

Materiał spawany:
W. Nr. 1.4301, 1.4306, 1.4541, 1.4550, 1.4401, 1.4404, 1.4429, 1.4435, 1.4371 i inne

Dopuszczenia:
ABS Stainless
TÜV 04812
CE EN 13479
SEPROS, NAKS

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu
<0,04	0,5	1,7	18,5	12,6	2,8	<0,30

Otulina: zasadowa

Suszenie: 200°C/2h

Prąd spawania: =(+)

Pozycje spawania:

Inne dane:
Twardość stopiwa: ~ 190 - 215 HV
FN 3 - 8, typowo 4
W. Nr. 1.4430
Temp. międzyściegowa: < 150°C

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	$A_5(A_4)$ %	KV (J)/°C +20	-120	-196
AWS	TZ 0	560	430	(40)	95	60	35
ISO	TZ 0	>520	>370	>30	>47	>32	

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	300	55 - 85	24	105	42	0,63	91	0,90
3,2	350	80 - 120	24	105	58	0,63	47	1,30
4,0	350	80 - 180	24	105	63	0,62	32	1,80

© ESAB 2023

OK 63.80

SFA/AWS A5.4: E318-17
EN ISO 3581-A: E 19 12 3 Nb R 3 2

Opis:
Elektroda przeznaczona do spawania stali nierdzewnych typu 18% Cr, 12% Ni, 2-3% Mo stabilizowanych Nb lub Ti. Szczególnie opdpowiednia do stali typu 1.4573 i 1.4583 oraz zastosowań w przemyśle chemicznym.

Materiał spawany:
W. Nr. 1.4301, 1.4306, 1.4541, 1.4550, 1.4401, 1.4404, 1.4435, 1.4571 i inne

Dopuszczenia:
CE EN 13479
TÜV 00639

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	(Nb+Ta)
<0,03	0,7	0,8	18,0	12,0	2,8	<0,6

Otulina: rutylowo - kwaśna

Suszenie: 350°C/2h

Prąd spawania: ~ =(+)

Napięcie biegu jał.: > 50 V

Pozycje spawania:

Inne dane:
Twardość stopiwa: ~ 190 - 220 HV
FN 6 - 12, typowo 7
W. Nr. 1.4576
%Nb > 8x %C
Temp. międzyściegowa: < 150°C

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	$A_5(A_4)$ %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -60
ISO	TZ 0	614	507	38	55	41
AWS	TZ 0	>550	>350	(>30)	-	-

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,0	300	45 - 65	29	110	29	0,56	155	0,80
2,5	300	60 - 90	30	110	35	0,56	97	1,10
3,2	350	80 - 120	32	110	54	0,61	48	1,40
4,0	350	120 - 170	33	110	55	0,61	32	2,10

© ESAB 2023

OK 63.85

SFA/AWS A5.4: E318-15
EN ISO 3581-A: E 19 12 3 Nb B 4 2

Opis:
Elektroda zasadowa przeznaczona do spawania stali nierdzewnych typu 18% Cr, 12% Ni, 3% Mo oraz stali o podobnym składzie chemicznym.

Materiał spawany:
W. Nr. 1.4301, 1.4306, 1.4541, 1.4550, 1.4401, 1.4404, 1.4435, 1.4371 i inne

Dopuszczenia:
TÜV 05662
SEPROZ

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	(Nb+Ta)
0,05	0,4	1,7	18,5	12,5	2,8	<1,0

Otulina: zasadowa

Suszenie: 200°C/2h

Prąd spawania: =(+)

Pozycje spawania:

Inne dane:
FN 5 - 10
W. Nr. ~ 1.4576
%Nb >8x %C
Temp. międzyściegowa: < 150°C

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	$A_5(A_4)$ %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -120
AWS	TZ 0	640	490	(35)	65	45
ISO	TZ 0	>550	>350	>25		

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	300	50 - 80	22	115	45	0,66	81	1,00
3,2	350	65 - 120	23	115	58	0,64	43	1,50
4,0	350	75 - 160	24	115	64	0,64	28	2,00

© ESAB 2023

OK 67.13

SFA/AWS A5.4: E310-16
EN ISO 3581-A: E 25 20 R 1 2

Opis:
Elektroda austenityczna do stali żarowytrzymałych typu 25% Cr - 20% Ni. Stopiwo nie zawiera ferrytu i jest odporne na działanie temperatur do 1100°C. Może być używana do spawania niektórych stali samohartownych, pancernych oraz stali nierdzewnych ze stalami niestopowymi.

Materiał spawany:
W. Nr. 1.4840, 1.4841, 1.4843, 1.4845 i inne

Dopuszczenia:
CE EN 13479

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,12	0,5	1,9	26,0	21,0

Otulina: rutylowo - zasadowa

Suszenie: 250°C/2h

Prąd spawania: ~ =(+)

Napięcie biegu jał.: >65 V

Pozycje spawania:

Inne dane:
Twardość stopiwa: ~ 185 - 215 HV
FN 0
W. Nr. 1.4842
Temp. międzyściegowa: < 125°C

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_4 %	KV (J)/°C +20
AWS	TZ 0	600	430	35	90

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	300	50 - 85	21	95	42	0,51	101	0,80
3,2	350	65 - 120	24	95	58	0,51	53	1,20
4,0	350	70 - 160	28	95	61	0,51	34	1,70
5,0	350	150 - 220	31	100	67	0,54	21	2,60

© ESAB 2023

OK 67.15

SFA/AWS A5.4: E310-15
EN ISO 3581-A: E 25 20 B 2 2

Opis:
Elektroda austenityczna do stali żarowytrzymałych typu 25% Cr, 20% Ni. Stopiwo nie zawiera ferrytu i jest odporne na działanie temperatur do 1100°C. Może być stosowana do spawania stali pancernych, austenitycznych stali manganowych oraz stali węglowych i niskostopowych ze stalami nierdzewnymi. Zastępuje elektrodę ES 24-18B.

Materiał spawany:
W. Nr. 1.4840, 1.4841, 1.4843, 1.4845 i inne

Dopuszczenia:
CE EN 13479
TÜV 01025
DB 30.039.01
NAKS
SEPROZ

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,10	0,4	2,1	26,0	21,0

Otulina: zasadowa

Suszenie: 200°C/2h

Prąd spawania: =(+)

Twardość stopiwa: ~ 190 - 200 HV

Pozycje spawania:

Inne dane:
FN 0
W. Nr. 1.4842
Temp. międzyściegowa: < 150°C

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	$A_5(A_4)$ %	KV (J)/°C +20
ISO	TZ 0	590	410	35	100
AWS	TZ 0	>560	>350	(>30)	

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,0	300	45 - 55	24	105	36	0,62	162	0,60
2,5	300	50 - 85	25	105	40	0,61	96	0,90
3,2	350	60 - 115	25	105	60	0,59	50	1,20
4,0	350	70 - 160	26	100	62	0,59	28	1,80
5,0	350	130 - 200	26	100	65	0,60	22	2,50

© ESAB 2023

OK 67.43

SFA/AWS A5.4: ~ E307-16
EN ISO 3581-A: E 18 8 Mn R 1 2
EN 14700: E Fe10

Opis:
Elektroda austenityczna o zawartości do 5% ferrytu. Zapewnia doskonałą odporność stopiwa na pękanie, nawet przy łączeniu stali trudno spawalnych. Przeznaczona do łączenia stali manganowej 12 - 14% Mn, także z innymi stalami. Używana do warstw pośrednich przed napawaniem twardym.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DB	30.039.07
TÜV	06797

Otulina: rutylowo - zasadowa

Suszenie: 350°C/2h

Prąd spawania: ~ =(+)

Pozycje spawania:

Inne dane:
Twardość stopiwa: ~ 190 HV
po utwardzeniu zgniotem: ~400 HV
FN < 5, typowo 2
W. Nr. 1.4370
Temp. międzyściegowa: < 150°C

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,08	0,8	5,4	18,4	9,1

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	$A_5(A_4)$ %	KV (J)/°C +20
ISO	TZ 0	630	440	35	80

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	300	60 - 80	22	95	46	0,51	106	0,8
3,2	350	90 - 115	23	95	54	0,54	57	1,3
4,0	350	100 - 150	23	95	61	0,56	35	1,7
5,0	450	130 - 210	24	100	86	0,60	17	2,8

© ESAB 2023

OK 67.45

SFA/AWS A5.4: ~ E307-15
EN ISO 3581-A: E 18 8 Mn B 2 2

Opis:
Elektroda austenityczna o zawartości do 5% ferrytu. Zapewnia doskonałą odporność stopiwa na pękanie, nawet przy łączeniu stali trudnospawalnych. Przeznaczona do łączenia stali manganowej 12 - 14% Mn. Używana do warstw pośrednich przed napawaniem twardym. Zastępuje elektrodę ES 18-8-6B.

Dopuszczenia:
ABS Stainless
CE EN 13479
TÜV 01580
SEPROZ

Otulina: zasadowa

Suszenie: 200°C/2h

Prąd spawania: =(+)

Pozycje spawania:

Inne dane:
Twardość stopiwa: ~ 190 HV
po utwardzeniu zgniotem: ~400 HV
FN < 5, typowo 2
W. Nr. ~ 1.4370
Temp. międzyściegowa: < 150°C

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,11	0,3	6,3	18,8	9,1

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	$A_5(A_4)$ %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -60
ISO	TZ 0	605	470	35	85	50
AWS	TZ 0	>590	>350	(>30)		

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	300	50 - 80	23	100	50	0,58	102	0,70
3,2	350	70 - 100	24	100	71	0,60	51	1,10
4,0	350	100 - 140	24	100	73	0,60	33	1,50
5,0	350	150 - 200	25	100	80	0,60	22	2,20

© ESAB 2023

OK 67.50

SFA/AWS A 5.4: E2209-17
EN ISO 3581-A: E 22 9 3 N L R 3 2

Opis:
Elektroda o niskiej zawartości węgla, przeznaczona do spawania stali ferrytyczno-austenitycznych odpornych na korozję naprężeniową typu "duplex" oraz do łączenia tego typu stali ze stalami węglowymi i innymi stalami nierdzewnymi.

Materiał spawany:
W. Nr. 1.4362, 1.4417, 1.4426, 1.4460, 1.4462, 1.4463, 1.4470 i inne

Dopuszczenia:

ABS	E2209-17
BV	2209
CE	EN 13479
DNV	Duplex
CWB	
RINA	2209
TÜV	04368
SEPROZ	

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	N
<0,03	0,8	0,8	23,2	8,8	3,2	<0,3	0,16

Otulina: rutylowo - kwaśna

Suszenie: 350°C/2h

Prąd spawania: ~ =(+)

Napięcie biegu jał.: > 60 V

Pozycje spawania:

Inne dane:
FN 35 - 50, typowo 42
W. Nr. 1.4462
Temp. międzyściegowa: < 150°C

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	$A_5(A_4)$ %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -30
ISO	TZ 0	855	690	25	50	41
AWS	TZ 0	>690	>450	(>20)		

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	300	50 - 90	27	108	38	0,58	91	1,00
3,2	350	80 - 120	28	108	55	0,58	47	1,40
4,0	350	100 - 160	29	108	59	0,58	32	1,90
5,0	350	150 - 220	30	108	64	0,58	20	2,80

© ESAB 2023

OK 67.53

SFA/AWS A5.4: (E2209-16)
EN ISO 3581-A: E 22 9 3 N L R 1 2

Opis:
Elektroda rutylowa do stali ferrytyczno - austenitycznych typu duplex, zwłaszcza rur. Cienka otulina zapewnia korzystne właściwości przy wykonywaniu przetopów graniowych i spawaniu w pozycjach przymusowych.

Materiał spawany:
UNS 31803, 1.4462, CrNiMoN22-5-3, CrNiN23-4

Dopuszczenia:
DNV Duplex
CE EN 13479
TÜV 05422

Otulina: rutylowa

Suszenie: 350°C/2h

Prąd spawania: ~ | =(+)

Napięcie biegu jał.: > 55 V

Pozycje spawania:

Inne dane:
W. Nr.: 1.4462
FN 30 - 45, typowo 40
Temp. międzyściegowa: < 150°C

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N
< 0,03	1,10	0,7	23,7	9,30	3,40	0,175

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	$A_5(A_4)$ %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -30
AWS	TZ 0	> 690	> 550	(> 20)		
ISO	TZ 0	860	680	25	48	37

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	300	30 - 80	23	102	54	0,63	96	0,70
3,2	350	70 - 110	27	97	64	0,57	51	1,00

© ESAB 2023

OK 67.55

SFA/AWS A 5.4: E2209-15
EN ISO 3581-A: E 22 9 3 N L B 2 2

Opis:
Elektroda zasadowa do stali ferrytyczno - austenitycznach typu "duplex". Stopiwo osiąga dobrą udarność w temp. -50°C / -60°C. Zalecana do spawania rur w konstrukcjach przybrzeżnych.

Materiał spawany:
UNS 31803, 1.4462, CrNiMoN22-5-3, CrNiN23-4 i inne

Dopuszczenia:
TÜV 06774
DNV Duplex
SEPROZ

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N
<0,04	0,70	1,0	23,2	9,1	3,2	0,15

Otulina: zasadowa

Suszenie: 200 °C/2h

Prąd spawania: =(+)

Pozycje spawania:

Inne dane:
W. Nr.: 1.4462
FN 35 - 50, typowo 41
Temp. międzyściegowa: < 150°C

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{eL}(R_{p0,2})$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	-20	-40	-60
ISO	TZ 0	800	650	28	100	85	75	65

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	300	50 - 80	23	106	49	0,59	96	0,80
3,2	350	60 - 100	24	106	61	0,59	50	1,00
4,0	350	80 - 140	24	106	74	0,60	33	1,50

© ESAB 2023

OK 67.60

SFA/AWS A5.4: E309L-17
EN ISO 3581-A: E 23 12 L R 3 2

Opis:
Elektroda o zwiększonej zawartości składników stopowych. Zalecana do łączenia stali nierdzewnych ze stalami węglowymi, do układania ściegów granio-wych w stalach platerowanych oraz do napawania.

Materiał spawany:
W. Nr. 1.4583 + S235 - S 355

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DNV	VL 309
TÜV	00898
CWB	
SEPROS	

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
< 0,03	0,70	0,80	23,7	12,4

Otulina: rutylowo - kwaśna

Suszenie: 350°C/2h

Prąd spawania: ~ =(+)

Napięcie biegu jał.: > 55 V

Pozycje spawania:

Inne dane:
Twardość stopiwa: 200 - 225 HV
FN 10 - 22, typowo 15
W. Nr. 1.4332
Temp. międzyściegowa: < 150°C

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	$A_5(A_4)$ %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -10
ISO	TZ 0	580	470	32	50	40
AWS	TZ 0	>520	>380	(>30)		

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,0	300	45 - 65	27	115	38	0,60	136	0,70
2,5	300	45 - 90	28	115	38	0,60	85	1,10
3,2	350	65 - 120	29	115	51	0,60	45	1,60
4,0	350	85 - 130	31	115	51	0,60	29	2,50
5,0	350	110 - 250	32	115	58	0,60	19	3,30

© ESAB 2023

OK 67.70

SFA/AWS A5.4: E309LMo-17
EN ISO 3581-A: E 23 12 2 L R 3 2

Opis:
Elektroda o zwiększonej zawartości składnikow stopowych do układania warstw pośrednich przy spawaniu stali platerowanych. Stosowana do stali ferrytycznych typu 18%Cr, 2,5% Mo oraz do łączenia stali nierdzewnych z węglowymi lub niskostopowymi.

Dopuszczenia:

ABS	SS to C&C/Mn steels
BV	309 Mo
CE	EN 13479
CWB	E309LMo-17
DNV	309 Mo
DB	30.039.05
LR	SS / CMn
RINA	309Mo
SEPROZ	
TÜV	02424

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
< 0,03	0,8	0,6	22,5	13,4	2,8

Otulina: rutylowo - kwaśna

Suszenie: 350°C/2h

Prąd spawania: ~ =(+)

Napięcie biegu jał.: > 55 V

Pozycje spawania:

Inne dane:
Twardość stopiwa: ~ 200 - 225 HV
FN 12 - 22, typowo 18
W. Nr. 1.4459

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	$A_5(A_4)$ %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -20
ISO	TZ 0	610	560	32	50	35
AWS	TZ 0	>560	>410	(>30)		

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,0	300	40 - 60	26	107	48	0,58	147	0,6
2,5	300	50 - 90	29	107	45	0,57	94	0,9
3,2	350	60 - 120	27	110	61	0,59	47	1,4
4,0	350	85 - 180	30	106	56	0,61	32	2,0
5,0	350	110 - 250	30	108	64	0,59	20	2,7

© ESAB 2023

OK 67.75

SFA/AWS A5.4: E309L-15
EN ISO 3581-A: E 23 12 L B 4 2

Opis:
Elektroda austenityczna do stali typu 24% Cr, 13% Ni, do układania ściegów graniowych w warstwie kwasoodpornej stali platerowanych, jak również do spawania stali różnoimiennych.

Dopuszczenia:

ABS	Stainless
DNV	VL 309
LR	SS / CMn
TÜV	00633
SEPROZ	

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
< 0,04	0,5	2,0	24,0	13,0	<0,5

Otulina: zasadowa

Suszenie: 200°C/2h

Prąd spawania: =(+)

Pozycje spawania:

Inne dane:
Twardość stopiwa: ~ 190 - 230 HV
FN 8 - 15, typowo 11
W. Nr. 1.4332
Temp. międzyściegowa: < 150°C

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	$A_5(A_4)$ %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -80
AWS	TZ 0	600	470	(35)	75	55
ISO	TZ 0	>520	>380	>30	>47	>32

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	300	50 - 80	22	120	42	0,73	78	1,10
3,2	350	80 - 110	24	120	60	0,73	39	1,50
4,0	350	80 - 150	26	120	62	0,73	25	2,30
5,0	350	160 - 220	27	120	60	0,73	17	3,40

© ESAB 2023

OK 68.15

SFA/AWS A5.4: E410-15
EN ISO 3581-A: E 13 B 4 2
EN 14700: E Fe7

Opis:
Elektroda do nierdzwenych stali ferrytycznych typu 13% Cr. Przeznaczona do stali o podobnym składzie chemicznym oraz do stosowania w przypadkach narażenia na agresywne pary siarki, gdy austenityczne stopy Cr-Ni nie mogą być używane. W zależności od parametrów spawania struktura i właściwości mechaniczne stopiwa mogą się zmieniać w bardzo szerokich granicach. Zastępuje elektrodę ES 13CrB.

Dopuszczenia:
SEPROZ

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu
0,04	0,40	0,30	12,9	0,10	0,20	0,13

Otulina: zasadowa

Suszenie: 200 °C/2h

Prąd spawania: =(+)

Pozycje spawania:

Inne dane:
W. Nr. 1.4009
Temp. międzyściegowa: 200 - 250°C

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_4 %	KV (J)/°C +20	0	-20
AWS	TZ 1	520	370	25			
AWS	TZ 2				55	35	20

TZ 1 - po O.C. 750°C /1h, TZ 2 - po O.C. 750°C /6h,

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	350	65 - 115	25	115	48	0,62	73	1,0
3,2	450	90 - 160	25	118	71	0,63	33	1,5
4,0	450	120 - 220	30	108	73	0,57	24	2,0

© ESAB 2023

OK 68.17

SFA/AWS A5.4: E410NiMo-16
EN ISO 3581-A: E 13 4 R 3 2
EN 14700: E Fe7

Opis:
Elektroda do nierdzewnych stali martenzytycznych oraz odlewów typu 13% Cr - 4% Ni - Mo.

Dopuszczenia:
SEPROS

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
< 0,04	0,40	0,60	12,00	4,50	0,60

Otulina: rutylowo - zasadowa

Suszenie: 350 °C/2h

Prąd spawania: ~ =(+)

Napięcie biegu jał.: > 55 V

Pozycje spawania:

Inne dane:
W. Nr. 1.4351
Zaw. wodoru: ≤ 8,0 ml/100g stopiwa
Twardość: po spawaniu 36 HRC
po O.C. 600°C/1h 29 HRC
po O.C. 600°C/8h 25 HRC
Temp. międzyściegowa: 100 - 180°C

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	$A_5(A_4)$ %	KV (J)/°C +20	-10	-40
ISO	TZ 1	870	650	17	45	45	40
ISO	TZ 2	750	500	15			
AWS	TZ 3	>760		(>15)			

TZ 1 - po O.C. 600°C/8h, TZ 2 - po O.C. 600°C/2h, TZ 3 - po O.C. 600°C/1h

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	350	55 - 100	21	117	61	0,62	73	0,8
3,2	350	65 - 135	21	118	66	0,59	45	1,2
4,0	450	90 - 190	24	115	92	0,59	23	1,7

© ESAB 2023

OK 68.53

SFA/AWS A5.4: E2594-16
EN ISO 3581-A: E 25 9 4 N L R 3 2

Opis:
Elektroda do spawania stali ferrytyczno - austenitycznych typu "superduplex", np. SAF 2507 i Zeron 100. Zapewnia dobre właściwości spawalnicze oraz łatwe usuwanie żużlu.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DNV	Duplex
TÜV	06774

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N
<0,04	0,6	0,8	25,2	9,5	4,0	0,25

Otulina: rutylowo - zasadowa

Suszenie: 250°C / 2h

Prąd spawania: =(+)

Pozycje spawania:

Inne dane:

W. Nr.:	(1.4410)
FN	35 - 50, typowo 39
Temp. międzyściegowa:	< 150°C

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -40
ISO	TZ 0	850	700	30	50	40

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	300	55 - 85	22	106	43	0,60	94	0,90
3,2	350	70 - 110	22	106	62	0,60	47	1,20
4,0	350	80 - 150	23	106	67	0,60	32	1,70

© ESAB 2023

OK 68.55

SFA/AWS A5.4: E2594-15
EN ISO 3581-A: E 25 9 4 N L B 4 2

Opis:
Zasadowa elektroda do spawania stali ferrytyczno - austenitycznych typu "superduplex", np. SAF 2507 i Zeron 100. Stopiwo osiąga dobrą udarność w niskich tempertaurach.

Dopuszczenia:
DNV Duplex

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N
<0,04	0,6	0,9	25,2	9,7	4,0	0,23

Otulina: zasadowa

Suszenie: 250°C / 2h

Prąd spawania: =(+)

Pozycje spawania:

Inne dane:
W. Nr.: (1.4410)
FN 35 - 50, typowo 45
Temp. międzyściegowa: < 150°C

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	-20	-40	-60
ISO	TZ 0	900	700	28	90	70	55	45

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	300	50 - 80	22	107	48	0,62	93	0,80
3,2	350	60 - 100	22	109	68	0,63	46	1,10
4,0	350	100 - 140	23	107	70	0,62	32	1,60

© ESAB 2023

OK 68.81

SFA/AWS A5.4: E312-17
EN ISO 3581-A: E 29 9 R 3 2
EN 14700: E Fe11

Opis:
Elektroda wysokostopowa o zawartości ok. 40% ferrytu w stopiwie. Zapewnia wysoką odporność na korozję naprężeniową. Używana do spawania stali żaroodpornych, różnoimiennych, napawania szyn, matryc, narzędzi do odróbki plastycznej na gorąco itp. Stopiwo odporne na działanie wysokiej temperatury do 1150°C.

Dopuszczenia:
CE EN 13479
SEPROZ

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,12	0,7	0,8	29,0	9,5

Otulina: rutylowo - kwaśna

Suszenie: 350°C/2h

Prąd spawania: ~ =(+)

Napięcie biegu jał.: > 60 V

Pozycje spawania:

Inne dane:
Twardość stopiwa: ~ 220 - 240 HV
FN 30 - 50, typowo 40
W. Nr. 1.4337
Temp. międzyściegowa: < 150°C

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	$A_5(A_4)$ %	KV (J)/°C +20
ISO	TZ 0	790	610	22	30
AWS	TZ 0	790	610	(25)	30

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,0	300	40 - 60	22	125	41	0,64	123	0,70
2,5	300	50 - 85	24	125	48	0,64	78	0,90
3,2	350	60 - 125	25	125	65	0,62	42	1,30
4,0	350	80 - 175	26	125	66	0,62	26	2,00
5,0	350	150 - 240	28	125	68	0,65	17	3,20

© ESAB 2023

OK 68.82

SFA/AWS A5.4: ~ E312-17
EN ISO 3581-A: E 29 9 R 1 2
EN 14700: E Fe11

Opis:
Elektroda wysokostopowa ferrytyczno - austenityczna. Stopiwo odporne na korozję naprężeniową, niewrażliwe na wymieszanie z materiałem rodzimym. Przeznaczona do połączeń różnoimiennych, stali o ograniczonej spawalności i napawania.

Dopuszczenia:
CE EN 13479
SEPROZ

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,12	1,1	0,60	29,0	9,8

Otulina: rutylowo - kwaśna

Suszenie: 300°C/2h

Prąd spawania: ~ =(+)

Napięcie biegu jał.: > 55 V

Pozycje spawania:

Inne dane:
Twardość stopiwa: ~ 220 - 240 HV
FN 35 - 65
W. Nr. 1.4337

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	$A_5(A_4)$ %	KV (J)/°C +20
ISO	TZ 0	750	500	23	
AWS	TZ 0	750	500	(25)	40

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,0	300	40 - 60	26	105	33	0,54	166	0,70
2,5	300	50 - 85	25	105	45	0,52	104	1,00
3,2	350	55 - 120	26	105	57	0,52	55	1,30
4,0	350	75 - 170	30	105	60	0,55	36	2,00

© ESAB 2023

OK 69.33

SFA/AWS A5.4: E385-16
EN ISO 3581-A: E 20 25 5 Cu N L R 3 2

Opis:
Elektroda wysokostopowa, w pełni austenityczna, o zwiększonej odporności na działanie kwasu siarkowego. Posiada dobrą odporność na korozję międzykrystaliczną i wżerową. Zastępuje elektrodę ES 20-24-4CuB.

Materiał spawany:
W. Nr. 1.4439, 1.4505, 1.4537, 1.4585 i inne

Dopuszczenia:
CE EN 13479
TÜV 02723
SEPROZ

Otulina: rutylowo - zasadowa

Suszenie: 250 °C/2h

Prąd spawania: ~ =(+)

Napięcie biegu jał.: > 65 V

Pozycje spawania:

Inne dane:
Twardość stopiwa: 190 - 230 HV
FN 0
W. Nr. 1.4519
Temp. międzyściegowa: < 150°C

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	N
<0,03	0,5	1,2	20,5	25,5	4,9	1,7	0,10

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	$A_5(A_4)$ %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -140
EN	TZ 0	590	410	35	80	70
AWS	TZ 0	>530	>370	(>25)		

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	300	60 - 85	24	110	44	0,60	91	0,9
3,2	350	85 - 130	27	120	60	0,58	41	1,5
4,0	350	95 - 180	29	115	64	0,51	30	1,9

© ESAB 2023

OK Ni-CI

SFA/AWS A5.15: ENi-CI
EN ISO 1071: E C Ni-CI 3

Opis:
Elektroda niklowa do spawania żeliwa szarego i ciągliwego. Wytwarza stopiwo o dobrej obrabialności. przeznaczona do stosowania „na zimno" lub z niewielkim podgrzewaniem materiału. Odpowiednia do uzupełniania wad w odlewach oraz naprawy uszkodzonych elementów żeliwnych.

Otulina: zasadowa, specjalna

Suszenie: 200°C / 2 h

Prąd spawania: ~ =(+)

Napięcie biegu jał.: > 50 V

Pozycje spawania:

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Fe	Ni
1,0	0,3	0,2	4,5	93,5

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	R_m MPa	HB ~
AWS	~ 300	130 - 170

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	300	55 - 110	21	107	46	0,71	83	0,9
3,2	350	80 - 140	20	105	66	0,68	45	1,2
4,0	350	100 - 190	19	106	71	0,70	29	1,7

© ESAB 2023

OK NiFe-Cl-A

SFA/AWS A5.15: ENiFe-Cl-A
EN ISO 1071: E C NiFe-Cl-A 1

Opis:
Elektroda ze stopu żelazo-nikiel do spawania żeliwa szarego i ciągliwego. Przeznaczona do napraw odlewów „na zimno" lub z niewielkim podgrzewaniem oraz łączenia żeliw ze stalą. Zastępuje elektrodę EŻFeNi.

Materiał spawany:
GJS-400-15, GJMB-350-10 i inne

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Fe	Ni	Al
1,5	0,7	0,8	46,0	51,0	1,4

Otulina: zasadowa, specjalna

Suszenie: 200°C / 2 h

Prąd spawania: ~ =(+)

Napięcie biegu jał.: > 50 V

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	Twardość HB
ISO	TZ 0	375	180

TZ0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	300	55 - 75	105	70	0,7	90	0,6
3,2	350	75 - 100	105	90	0,7	45	0,9
4,0	350	85 - 160	105	70	0,7	30	1,8

© ESAB 2023

OK NiFe-CI

SFA/AWS A5.15: ENiFe-CI
EN ISO 1071: E C NiFe-1 3

Opis:
Elektroda o rdzeniu bimetalowym żelazo-nikiel, ze zwiększoną zdolnością przewodzenia prądu spawania. Przeznaczona do napraw odlewów „na zimno" lub z niewielkim podgrzewaniem oraz łączenia żeliw ze stalą. Wytwarza stopiwo o większej wytrzymałości i odporności na pęknięcia krystalizacyjne niż elektroda niklowa.

Otulina: zasadowa, specjalna

Suszenie: 200°C / 2 h

Prąd spawania: =(+)

Napięcie biegu jał.: > 45 V

Pozycje spawania:

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Fe	Ni	Al	Nb	Cu
0,9	0,5	0,6	44	53	0,4	0,2	0,9

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	Twardość HB
ISO	560	380	>15	180 - 220

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	300	60 - 100	110	45	0,70	85	0,80
3,2	350	80 - 150	110	56	0,70	44	1,20
4,0	350	100 - 200	110	59	0,70	30	1,60

© ESAB 2023

OK NiCu 1

EN ISO 1071: E C NiCu 1

Opis:
Elektroda ze stopu Monela do spawania żeliwa szarego i ciągliwego. Przeznaczona do napraw odlewów „na zimno" lub z niewielkim podgrzewaniem. Stopiwo dobrze obrabialne, o barwie bardzo zbliżonej do żeliwa. Zastępuje elektrodę EŻM.

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Mn	Ni	Cu	Fe
0,3	0,9	65	31	3,0

Otulina: zasadowa, specjalna

Suszenie: 80°C / 2 h

Prąd spawania: ~ =(+)

Pozycje spawania:

Inne dane:
HB: 140 - 160

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	A_5 %
ISO	TZ 0	325	15

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	300	50 - 100	95	66	0,60	96	0,60
3,2	350	60 - 125	95	97	0,65	49	0,80
4,0	350	90 - 140	95	130	0,65	32	0,90

© ESAB 2023

OK Ni-1

SFA/AWS A5.11: ENi-1
EN ISO 14172: E Ni 2061 (NiTi3)

Opis:
Elektroda do spawania elementów z czystego niklu. Przeznaczona jest także do łączenia materiałów różnoimiennych, np. niklu ze stalą, niklu z miedzią i miedzi ze stalą. Może być stosowana do napawania stali. Stopiwo o dużej zawartości niklu, w porównaniu ze stopiwem stalowym, ma zmniejszona zwilżalność. Kąt rowka w złączach doczołowych powinien wynosić 80 - 90°.

Otulina: zasadowa

Suszenie: 250°C / 2h

Prąd spawania: =(+)

Pozycje spawania:

Obrabialność stopiwa: dobra

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Ni	Ti
0,04	0,7	0,4	96	1,5

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	R_e MPa	A_5 %	KV (J)/°C
EN	TZ 0	470	330	30	-

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	300	70 - 95	90	47	0,55	96	0,80
3,2	350	90 - 135	90	56	0,55	53	1,20

© ESAB 2023

OK NiCrFe-2

SFA/AWS A 5.11: E NiCrFe-2
EN ISO 14172: E Ni 6133 (NiCr16Fe12NbMo)

Opis:
Elektroda niklowa do spawania stopu Inconel 600 i stopów podobnych, stali kriogenicznych (np. stali 5% Ni i 9% Ni), stali martenzytycznych z austenitycznymi, stali różnoimiennych, odlewów ze stali żarowytrzymałych o ograniczonej spawalności itd. Własności spawalnicze są dobre we wszystkich pozycjach, także w pułapowej.

Dopuszczenia:
ABS

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb	Fe
0,03	0,5	2,7	16,0	69,0	1,9	2,0	7,7

Otulina: zasadowa

Suszenie: 250 °C/2h

Prąd spawania: =(+)

Pozycje spawania:

Inne dane:
FN 0
Twardość stopiwa: 175 - 225 HV
Temp. międzyściegowa: < 100°C

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	$A_5(A_4)$ %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -196
EN	TZ 0	660	420	45	110	90

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	300	50 - 80	110	45	0,63	91	0,90
3,2	350	70 - 105	110	57	0,62	57	1,30
4,0	350	95 - 140	110	58	0,65	31	2,10

© ESAB 2023

OK NiCrFe-3

SFA/AWS A 5.11: E NiCrFe-3
EN ISO 14172: E Ni 6182 (NiCr15Fe6Mn)

Opis:
Elektroda niklowa do spawania stopów typu Inconel, Nimonic, stali kriogenicznych, stali martenzytycznych z austenitycznymi, stali żaroodpornych i trudno-spawalnych. Stopiwo odporne na działanie wysokiej temperatury w atmosferze redukującej, bez par siarki - do 1150°C.

Materiał spawany:
stopy typu 2.4630, 2.4631, 2.4669, 2.4816, 2.4817, 2.4851, 2.4867, 2.4869, 2.4951 i inne

Dopuszczenia:
ABS E NiCrFe-3
NAKS

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Fe	Nb
0,04	0,8	6,7	15,6	71,0	6,3	1,7

Otulina: zasadowa

Suszenie: 200°C/2 h

Prąd spawania: =(+)

Pozycje spawania:

Inne dane:
W. Nr. ~ 2.4620
FN 0
Twardość stopiwa: 170 - 220 HV
Temp. międzyściegowa: < 100°C

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -196
AWS	TZ 0	640	410	40	100	80

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	300	50 - 70	110	50	0,63	88	0,90
3,2	350	65 - 105	110	60	0,62	57	1,20
4,0	350	75 - 150	110	60	0,64	31	2,00
5,0	350	120 - 170	110	68	0,64	20	2,70

© ESAB 2023

OK NiCrMo-3

SFA/AWS A5.11: ENiCrMo-3
EN ISO 14172: E Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)

Opis:
Elektroda ze stopu typu Ni-Cr-Mo-Nb do spawania stopów niklu np. Inconel 625 oraz stali o zawartości 5 - 9% Ni. Nadaje się także do spawania stali typu 254 SMO, UNS S31254.

Materiał spawany:
W. Nr 2.4618, 2.4619, 2.4630, 2.4631, 2.4641, 2.4660, 2.4851, 2.4856, 2.4858 i inne

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DNV	-H5, for VL 1,5Ni up to VL 9Ni
TÜV	12414

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Fe	Mo	Nb
0,03	0,4	0,2	21,7	62,8	2,0	9,3	3,3

Otulina: zasadowa

Suszenie: 200°C / 2 h

Prąd spawania: =(+)

Pozycje spawania:

Inne dane:
FN 0

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -196
ISO	TZ 0	780	500	35	70	50

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	300	55 - 75	105	40	0,55	100	0,90
3,2	350	65 - 100	105	52	0,56	49	1,40
4,0	350	80 - 140	105	57	0,58	33	1,90
5,0	350	120 - 170	94	72	0,58	21	2,10

© ESAB 2023

OK NiCrMo-5

SFA/AWS A5.11: ~(ENiCrMo-5)
EN 14700: E Z Ni 2

Opis:
Elektroda niklowa ze stopu typu Hastelloy C. Wytwarza stopiwo bardzo odporne mechanicznie, o dobrych właściwościach w podwyższonej temperaturze, odporne także na większość kwasów. Przeznaczona do spawania stopów Nimonic i Inconel oraz tych stopów ze stalami węglowymi i wysokostopowymi.

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Fe	Mo	W
0,05	0,5	0,9	15,5	57,5	5,5	16,5	3,5

Otulina: rutylowo - zasadowa

Suszenie: 350°C / 2 h

Prąd spawania: ~ =(+)

Napięcie biegu jał.: > 70 V

Pozycje spawania:

Inne dane:
Twardość: 240 - 260 HV po spawaniu
40 - 45 HRC po utwardzeniu zgniotem

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %
ISO	TZ 0	750	515	17

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	300	65 - 110	190	62	0,61	56	1,10
3,2	350	110 - 150	185	86	0,63	28	1,60
4,0	350	160 - 200	185	89	0,64	19	2,30
5,0	350	190 - 250	190	106	0,65	11	3,10

© ESAB 2023

OK 92.55

SFA/AWS A5.11: ENiCrMo-6
EN ISO 14172: E Ni 6620 (NiCr14Mo7Fe)

Opis:
Elektroda wytwarzająca stopiwo niklowo-chromowe z dodatkiem Mo, W i Nb. Jest przeznaczona przede wszystkim do spawania stali 9% Ni, wykorzystywanych w konstrukcjach kriogenicznych, pracujących w temperaturze do -196°C.

Dopuszczenia:

ABS	ENiCrMo-6
BV	N50, Equivalent to ENiCrMo-6
CE	EN 13479
DNV	For VL 1,5Ni up to VL 9Ni
LR	9Ni
RINA	N90

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	W	Nb	Fe
0,05	0,3	3,0	12,9	69,4	6,2	1,6	1,3	5,0

Otulina: zasadowa

Suszenie: 300°C / 1 - 2h

Prąd spawania: ~ =(+)

Napięcie biegu jał.: > 55 V

Pozycje spawania:

Inne dane:
FN 0

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 (A_4) %	KV (J)/°C -196
ISO	TZ 0	727	445	40	91
AWS	TZ 0	>690	>430	(>35)	>70

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	350	65 - 115	136	70	0,70	55	1,10
3,2	350	70 - 150	135	68	0,66	34	1,50
4,0	350	120 - 200	136	82	0,67	23	1,90
5,0	350	150 - 240	136	91	0,68	14	2,80

© ESAB 2023

OK NiCu-7

SFA/AWS A5.11: ENiCu-7
EN ISO 14172: E Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti)

Opis:
Elektroda ze stopu Ni-Cu (Monela) do spawania stopów o podobnym składzie, także ze stalą. Przeznaczona do nakładania stopiwa odpornego na korozję w instalacjach chemicznych.

Dopuszczenia:
NAKS

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Ni	Cu	Al	Ti	Fe	Nb
0,02	0,5	3,0	66,0	29,0	<0,5	0,4	1,9	<0,3

Otulina: zasadowa

Suszenie: 200°C / 2h

Prąd spawania: =(+)

Pozycje spawania:

Inne dane:
FN 0
Twardość stopiwa: 120 - 170 HV
Temp. międzyściegowa: < 100°C

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	R_e MPa	A_4 %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -196
AWS	TZ 0	640	410	40	100	80

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	300	50 - 70	105	45	0,63	83	1,0
3,2	350	70 - 120	105	52	0,63	42	1,6
4,0	350	120 - 140	105	54	0,63	28	2,4

© ESAB 2023

OK 94.25

EN ISO 17777: E Cu Z (CuSn7)

Opis:
Elektroda do spawania miedzi i jej stopów, szczególnie brązów cynowych oraz mosiądzu. Może być używana do łączenia tych stopów ze stalą, platerowania stali oraz napraw żeliwa „na zimno", gdy spoiny nie są obrabiane.

Dopuszczenia:
SEPROZ

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

Mn	Cu	Sn
0,40	93,0	6,5

Otulina: zasadowa

Suszenie: 300°C / 2h

Prąd spawania: =(+)

Pozycje spawania:

Inne dane:
Twardość: ~ 95 HB
W. Nr. 2.1025
Temp. podgrzewania wstępnego: ok. 300°C
Temp. międzyściegowa: ok. 300°C

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5/A_4 %	KV (J)/°C +20
ISO	TZ 0	360	235	25	25

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	300	60 - 90	95	39	0,71	77	1,2
3,2	350	90 - 125	95	40	0,72	46	1,9
4,0	350	125 - 170	95	41	0,74	30,5	2,9

© ESAB 2023

OK AlMn1

EN ISO 18273: AlMn1

Opis:
Elektroda przeznaczona do łączenia przerabianych plastycznie, spawalnych stopów Al. Używana do spawania pojemników w przemyśle spożywczym i browarniczym, konstrukcji okrętowych np. masztów. Zalecane jest podgrzewanie wstępne materiału oraz dokładne suszenie elektrod.

Materiał spawany:
EN AW-3103, 3207, 3003, 5005 i inne

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

Si	Al	Fe	Mn
0,10	98,1	0,30	1,30

Otulina: specjalna alkaliczna

Suszenie: 120°C / 1 h

Prąd spawania: =(+)

Pozycje spawania:

Inne dane:
W. Nr. ~ 3.0516

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,4	350	50 - 90	31	24	0,41	294	0,51
3,2	350	70 - 120	61	23	0,89	88	1,74

© ESAB 2023

OK AlSi5

EN ISO 18273: AlSi5

Opis:
Elektroda przeznaczona do łączenia stopów aluminium typu AlMgSi i AlSi np. EN-AW 6060/6063, 6005, 6201 oraz odlewów AlSi5Cu i AlSi7.

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

Si	Al	Fe
4,9	94,9	0,20

Otulina: specjalna alkaliczna

Suszenie: 120°C / 1 h

Prąd spawania: =(+)

Pozycje spawania:

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,4	350	50 - 90	27	24	0,45	333	0,45
3,2	350	70 - 120	33	27	0,80	166	0,80

© ESAB 2023

OK AlSi12

EN ISO 18273: AlSi12

Opis:
Elektroda przeznaczona do łączenia odlewów aluminiowych. Przydatna także do spawania spawalnych stopów Al oraz tych stopów z odlewami Al. Stosowana m.in. przy wytwarzaniu ram okiennych, futryn, schodów i podestów, elementów ozdobnych, silników spalinowych. Wymagane jest podgrzewanie wstępne spawanego materiału oraz suszenie elektrod.

Otulina: specjalna alkaliczna

Suszenie: 120°C / 1 h

Prąd spawania: =(+)

Pozycje spawania:

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

Si	Al	Fe
12,4	87,4	0,2

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,4	350	50 - 90	31	23	0,42	294	0,54
3,2	350	70 - 120	32	30	0,45	176	0,69

© ESAB 2023

OK Weartrode 30

EN 14700: E Z Fe1

Opis:
Elektroda do napawania szyn i elementów torów, ogniw i płyt gąsienicowych, dużych kół zębatych, elementów walcarek np. walców profilowych, sprzęgieł, czopów itp. Zastępuje elektrodę EN 350B.

Dopuszczenia:
CE EN 13479
DB 82.039.01

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr
0,10	0,7	0,7	3,2

Własności napoiny:
Twardość stopiwa: 3. warstwa 30 HRC
Odporność na udar: bardzo dobra
Odporność na ścieranie metal-metal: bardzo dobra
Obrabialność: dobra

Otulina: zasadowa

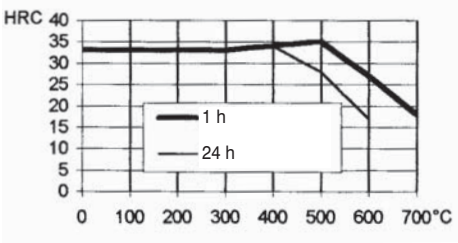
Suszenie: 200°C / 2h

Prąd spawania: =(+)

Napięcie biegu jał.: > 70 V

Pozycje spawania:

Wpływ temperatury i czasu odpuszczania na twardość stopiwa:



Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	350	60 - 90	120	75	0,64	69	0,70
3,2	450	100 - 140	115	88	0,66	34	1,20
4,0	450	140 - 190	110	92	0,66	23	1,70
5,0	450	190 - 260	110	86	0,68	15	2,80
6,0	450	230 - 320	110	92	0,68	11	3,70

© ESAB 2023

OK Weartrode 30 HD

EN 14700: E Z Fe1

Opis:
Elektroda o dużej wydajności do napawania szyn, elementów torów, ogniw i płyt gąsienicowych, dużych kół zębatych, elementów walcarek np. walców profilowych, rolek, sprzęgieł, czopów itp. Zakres zastosowania podobny do OK Weartrode 30.

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr
0,10	0,5	0,7	3,2

Własności napoiny:

Twardość stopiwa:	3. warstwa ok. 30 HRC
Odporność na udar:	bardzo dobra
Odporność na ścieranie metal-metal:	bardzo dobra
Obrabialność:	dobra

Otulina: zasadowa

Suszenie: 350°C / 2h

Prąd spawania: ~ =(+)

Napięcie biegu jał.: > 65 V

Pozycje spawania:

Wpływ temperatury i czasu odpuszczania na twardość stopiwa:

Temp.°C/1h	HRC
100	34
300	34
500	33
600	20
700	17

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
3,2	450	110- 180	26	170	66	0,67	23	2,4
4,0	450	160 - 240	30	165	69	0,67	15	3,4
5,0	450	230 - 330	42	165	73	0,68	10	5,0

© ESAB 2023

OK Weartrode 35

EN 14700: E Z Fe 1

Opis:
Elektroda do regeneracji zużytych części maszyn o wymaganej twardości napawanej powierzchni w stanie surowym ok. 35 HRC. Nadaje się do napawania elementów ze stali niskostopowych np. wałków, kół jezdnych, szyn, rozjazdów. Nadaje się również do napawania krawędzi roboczych prostych narzędzi np. do obróbki drewna.

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr
0,09	0,8	0,9	3,0

Własności napoiny:

Twardość stopiwa (3. warstwa):	ok. 35 HRC
Odporność na ścieranie metal-metal:	dobra
Odporność na udar:	bardzo dobra
Odporność na korozję:	niska
Obrabialność:	dobra

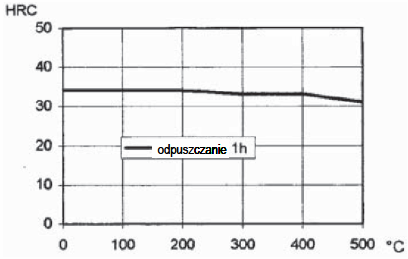
Otulina: zasadowa

Suszenie: 350°C / 2h

Prąd spawania: =(+)

Pozycja spawania:

Wpływ temperatury i czasu odpuszczania na twardość stopiwa:



Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
3,2	450	110 - 140	110	84	0,77	36	1,2
4,0	450	140 - 160	110	98	0,77	23	1,6
5,0	450	180 - 200	110	100	0,77	15	2,4

© ESAB 2023

OK Weartrode 40

EN 14700: E Z Fe 2

Opis:
Elektroda do regeneracji zużytych części maszyn o wymaganej twardości napawanej powierzchni w stanie surowym min. 40 HRC. Nadaje się do napawania narzędzi pracujących w temp. do ok. 400°C, matryc kuźniczych, tłoczników itp.

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,2	0,4	0,9	2,0	0,5	0,5

Własności napoiny:

Twardość stopiwa (3. warstwa): 40 - 45 HRC
Odporność na ścieranie metal-metal: dobra
Odporność na udar: dobra
Odporność na korozję: niska
Obrabialność: narzędziami z węglików spiekanych

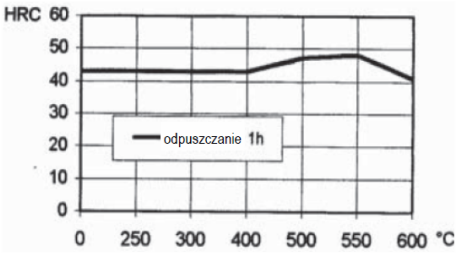
Otulina: zasadowa

Suszenie: 250 - 350°C / 2h

Prąd spawania: =(+)

Pozycja spawania:

Wpływ temperatury i czasu odpuszczania na twardość stopiwa:



Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
3,2	450	130 - 150	115	97	0,71	34	1,1
4,0	450	160 - 180	110	112	0,61	22	1,4
5,0	450	175 - 220	115	127	0,71	14	2,0

© ESAB 2023

OK Weartrode 45

EN 14700: E Z Fe3

Opis:
Grubootulona elektroda do regeneracji zużytych części maszyn o wymaganej twardości napawanej powierzchni w stanie surowym minimum 40 HRC. Poprzednia nazwa produktu - EN 450B.

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr
0,30	0,8	2,0	1,3

Własności napoiny:
Twardość stopiwa: 40 - 50 HRC
Odporność na ścieranie: bardzo dobra
Obrabialność: narzędziami z węglików spiekanych

Otulina: zasadowa

Suszenie: 250 - 350 °C/2h

Prąd spawania: =(+)

Pozycje spawania:

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
3,2	450	100 - 130	110	94	0,63	35	1,1
4,0	450	130 - 180	103	105	0,60	25	1,4
5,0	450	180 - 220	106	124	0,64	15	1,9

© ESAB 2023

OK Weartrode 50

EN 14700: E Z Fe2

Opis:
Elektroda do napawania części maszyn rolniczych, narzędzi oraz ogólnego zastosowania, także przy zasilaniu z transformatorów o niskim napięciu biegu jałowego.

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,40	0,4	0,7	6,0	0,6

Własności napoiny:

Twardość stopiwa:	50 - 60 HRC*
Odporność na ścieranie:	bardzo dobra
Obrabialność:	tylko szlifowanie

*Podgrzewanie wstępne ok. 250°C
*Temperatura międzyściegowa ok. 250°C

Otulina: rutylowo - kwaśna

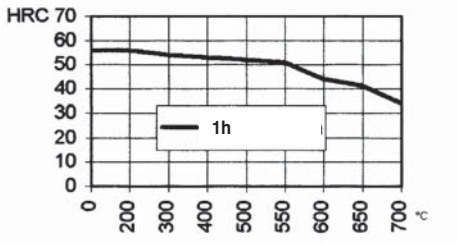
Suszenie: 300°C / 2h

Prąd spawania: ⎓ =(+)

Napięcie biegu jał.: > 45 V

Pozycje spawania:

Wpływ temperatury odpuszczania na twardość stopiwa:



Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	350	60 - 120	95	49	0,46	88	0,8
3,2	350	90 - 160	100	59	0,46	52	1,2
4,0	450	125 - 210	100	82	0,48	26	1,7
5,0	450	160 - 260	100	86	0,48	16	2,6

© ESAB 2023

OK Weartrode 50 T

EN 14700: E Z Fe8

Opis:
Elektroda do regeneracji zużytych części maszyn o wymaganej twardości napawanej powierzchni stanie surowym minimum 50 HRC. Wytwarza martenzytyczne stopiwo odporne na korozję i zużycie w podwyższonej temperaturze (do ok. 500°C). Nadaje się do napawania wałków, kół zębatych, gniazd zaworów ze staliwa, mieszadeł, podajników ślimakowych, noży, czerpaków, rolek gąsienicowych oraz elementów narażonych na udar i obciążenie kompresyjne, np.: matryc, krawędzi tnących, oprzyrządowania pras.

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr
0,20	0,3	0,6	12,7

Własności napoiny:

Twardość stopiwa (3. warstwa):	42 - 53 HRC
Odporność na ścieranie metal-metal:	bardzo dobra
Odporność na zużycie w podw.temp.:	bardzo dobra
Odporność na korozję:	bardzo dobra
Obrabialność:	tylko szlifowanie

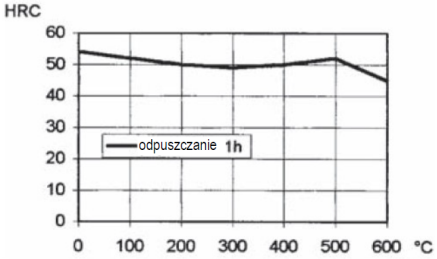
Otulina: zasadowa

Suszenie: 250 - 350 °C / 2h

Prąd spawania: =(+)

Pozycja spawania:

Wpływ temperatury i czasu odpuszczania na twardość stopiwa:



Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,0	300	50 - 70	120	56	0,63	125	0,50
2,5	350	60 - 80	110	55	0,59	77	0,90
3,2	450	90 - 110	115	80	0,71	34	1,30
4,0	450	140 - 160	115	106	0,71	22	1,60
5,0	450	180 - 200	115	112	0,71	14	2,30

© ESAB 2023

OK Weartrode 55

EN 14700: E Z Fe3

Opis:
Grubootulona elektroda do regeneracji zużytych części maszyn o wymaganej twardości napawanej powierzchni w stanie surowym minimum 50 HRC. Poprzednia nazwa produktu - EN 600B.

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr
0,50	1,4	0,6	5,7

Własności napoiny:
Twardość stopiwa: 50 - 65 HRC
Odporność na ścieranie: bardzo dobra
Obrabialność: tylko szlifowanie

Otulina: zasadowa

Suszenie: 250 - 350 °C/2h

Prąd spawania: =(+)

Pozycje spawania:

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
3,2	450	100 - 130	112	73	0,65	46	1,1
4,0	450	130 - 180	107	107	0,64	24	1,4
5,0	450	180 - 220	110	126	0,64	15	1,9
6,0	450	210 - 270	110	140	0,66	10,3	2,5

© ESAB 2023

OK Weartrode 55 HD

EN 14700: E Z Fe6

Opis:
Elektroda wytwarzająca stopiwo martenzytyczne, częściowo odporne na korozję. Pełną twardość osiąga się już w pierwszej warstwie. Odpowiednia do napawania części maszyn rolniczych, drogowych, ładowarek, mieszalników i innych elementów narażonych na różne formy ścierania połączonego z umiarkowanym udarem.

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr
0,7	0,6	0,7	10,4

Własności napoiny:
Twardość stopiwa bez podgrzewania wstępnego*:
1. warstwa 52 - 59 HRC
2. warstwa 52 - 59 HRC
3. warstwa 53 - 59 HRC

Odporność na ścieranie: bardzo dobra
Odporność na zużycie w podw. temp.: dobra
Odporność na korozję: dobra
Obrabialność: tylko szlifowanie

*Temperatura międzyściegowa ok. 250°C

Otulina: zasadowa

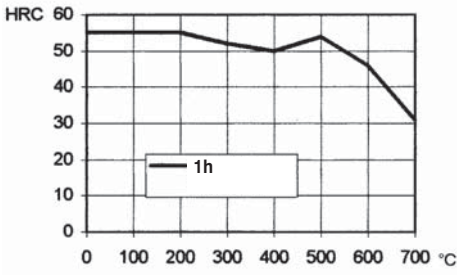
Suszenie: 200°C / 2h

Prąd spawania: ~ =(+)

Napięcie biegu jał.: > 65 V

Pozycje spawania:

Wpływ temperatury odpuszczania na twardość stopiwa:



Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	350	75 -110	145	62	0,67	58	1,00
3,2	450	110 - 150	145	95	0,67	27	1,40
4,0	450	145 - 200	145	107	0,67	18	1,90
5,0	450	190 - 270	140	110	0,66	12	2,80

© ESAB 2023

OK Weartrode 60

EN 14700: E Z Fe2

Opis:
Elektroda do napawania elementów narażonych na silne ścieranie przez kruszywo, węgiel, piasek, minerały lub glebę. Typowe zastosowania to podajniki ślimakowe, czerpaki pogłębiarek, robocze części kruszarek, mieszadła. Stopiwo wykazuje także dobrą odporność na utlenianie w wysokiej temperaturze (do ok. 875°C).

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr
0,80	4,5	0,4	2,0

Własności napoiny:

Twardość stopiwa:	3. warstwa 58 - 63 HRC
Odporność na ścieranie:	bardzo dobra
Obrabialność:	tylko szlifowanie

Otulina: zasadowa

Suszenie: 200°C / 2h

Prąd spawania:

Napięcie biegu jał.: > 65 V

Pozycje spawania:

Wpływ temperatury i czasu odpuszczania na twardość stopiwa:

Temp.°C/1h	HRC
100	61
300	59
500	58
600	55
700	41

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napię (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
3,2	450	100 - 140	23	115	87	0,68	34	1,2
4,0	450	140 - 190	25	115	90	0,68	22	1,8

© ESAB 2023

OK Weartrode 60 T

EN 14700: E Z Fe14

Opis:
Elektroda wytwarzająca stopiwo zawierające grubo-ziarniste węgliki chromu w osnowie austenitycznej. Odpowiednia do części ulegających silnemu ścieraniu: łyżek koparek i spychaczy, podajników ślimakowych, mieszalników, kruszarek. Nadaje się do regeneracji elementów pracujących w środowiskach korozyjnych lub w podwyższonej temperaturze, np. wentylatorów wyciągowych, pomp.

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr
4,50	0,8	<1,6	33,0

Własności napoiny:

Twardość stopiwa: 3. warstwa: 59 - 63 HRC*
3. warstwa: 55 - 61 HRC**
Odporność na ścieranie: bardzo dobra
Odporność na zużycie w podw. temp.: dobra
Odporność na korozję: bardzo dobra
Obrabialność: tylko szlifowanie

*Temperatura międzyściegowa ok. 100°C (bez podgrzewania wstępnego)
**Podgrzewanie wstępne i temperatura międzyściegowa ok. 500°C

Otulina: rutylowo - zasadowa

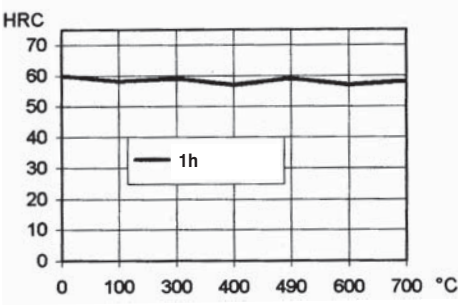
Suszenie: 300°C / 2h

Prąd spawania: ~ =(+)

Napięcie biegu jał.: > 50 V

Pozycje spawania:

Wpływ temperatury odpuszczania na twardość stopiwa:



Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	350	90 - 120	180	60	0,62	48	1,20
3,2	350	115 -170	190	85	0,62	26	1,60
4,0	450	130 - 210	180	135	0,64	14	2,00
5,0	450	150 - 300	185	140	0,64	9	2,90

© ESAB 2023

OK Weartrode 62

Opis:
Elektroda wytwarzająca stopiwo o dużej zawartości drobnoziarnistych węglików w osnowie martenzytycznej. Przeznaczona do ochrony powierzchni elementów narażonych na intensywne ścieranie. Typowe zastosowanie: wiertła ziemne, czerpaki koparek, lemiesze zgarniarek, noże.

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ti	V
2,9	1,9	0,4	6,3	4,9	5,2

Własności napoiny:
Typowa twardość stopiwa bez podgrzewania wstęp.:
1. warstwa 62 HRC
2. warstwa 62 HRC

Odporność na ścieranie: bardzo dobra
Odporność na udar: bardzo dobra
Obrabialność: tylko szlifowanie

Otulina: zasadowa

Suszenie: 200°C / 2h

Prąd spawania: ~ =(±)

Napięcie biegu jał.: > 45 V

Pozycje spawania:

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	350	70 - 100	115	105	0,63	71	0,50
3,2	350	100 - 150	115	110	0,60	44	0,70
4,0	350	115 - 200	125	120	0,64	27	1,00

© ESAB 2023

OK Weartrode 65 T

EN 14700: E Fe16

Opis:
Wysokowydajna elektroda wytwarzająca stopiwo o dużej zawartości węglików w osnowie austenitycznej, odporne na nadzwyczaj silne ścieranie, aż do temp. 700°C. Typowe zastosowania to: wentylatory wyciągowe, zgarniacze popiołu, przenośniki śrubowe, elementy urządzeń spiekalni.

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Mo	Nb	W	V
6,0	1,9	0,7	24,5	6,6	5,4	1,7	0,8

Własności napoiny:
Twardość stopiwa bez podgrzewania wstęp.:
1. warstwa 57 - 61 HRC
2. warstwa 61 - 65 HRC
3. warstwa 62 - 66 HRC

Odporność na ścieranie: bardzo dobra
Odporność na zużycie w podw. temp.: bardzo dobra
Odporność na korozję: bardzo dobra
Obrabialność: tylko szlifowanie

Otulina: specjalna

Suszenie: 300°C / 2h

Prąd spawania: =(+)

Pozycje spawania:

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
3,2	350	150 - 170	237	132	0,72	22	1,20
4,0	350	220 - 250	230	123	0,71	15	2,00

© ESAB 2023

OK Tooltrode 50

EN 14700: E Z Fe3

Opis:
Elektroda przeznaczona do naprawy narzędzi do obróbki plastycznej na gorąco, narzędzi do okrawania na gorąco, wykrojników itp. Twardość napoiny może być zwiększona przez obróbkę cieplną. Zalecane jest podgrzewanie wstępne 300 - 500°C.

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Co	Nb	W
0,32	0,9	1,1	1,8	2,1	0,8	7,9

Własności napoiny:

Twardość stopiwa: 1. warstwa 42 - 50 HRC
1. warstwa 56 HRC (550°C/1h)
2. warstwa 42 - 50 HRC
3. warstwa 47 - 52 HRC

Odporność na ścieranie: dobra
Odporność na zużycie w podw. temp.: bardzo dobra
Obrabialność: tylko szlifowanie

Otulina: zasadowa

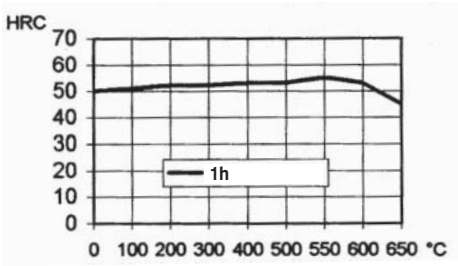
Suszenie: 200°C / 2h

Prąd spawania: ~ =(+)

Napięcie biegu jał.: > 65 V

Pozycje spawania:

Wpływ temperatury odpuszczania na twardość stopiwa:



Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	350	70 - 110	115	53	0,65	72	0,90
3,2	350	100 - 150	115	62	0,63	45	1,30
4,0	350	130 - 190	115	75	0,63	30	1,70
5,0	350	180 - 250	120	88	0,66	18	2,20

© ESAB 2023

OK Tooltrode 60

EN 14700: E Fe4

Opis:
Elektroda wytwarzająca stopiwo z szybkotnącej stali molibdenowej. Odpowiednia do napawania narzędzi do cięcia metali, przebijania, wykrawania i tłoczenia. Zalecane jest podgrzewanie wstępne 400 - 500°C. Stopiwo uzyskuje optymalną twardość po zabiegu dwukrotnego odpuszczania w temp. 525°C.

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W
0,93	1,4	1,4	4,7	7,3	1,6	1,4

Własności napoiny:
Twardość stopiwa : 3. warstwa 59 - 61 HRC
3. warstwa 37 - 40 HRC
(750 - 775°C / 2-3 h)
Odporność na ścieranie: bardzo dobra
Odporność na zużycie w podw. temp.: bardzo dobra
Obrabialność: tylko szlifowanie

Otulina: zasadowa

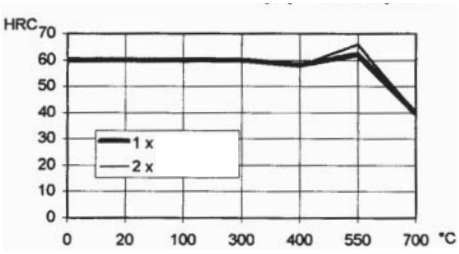
Suszenie: 200°C / 2h

Prąd spawania: ~ =(+)

Napięcie biegu jał.: > 65 V

Pozycje spawania:

Wpływ temperatury odpuszczania na twardość stopiwa:



Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	350	80 -110	120	67	0,55	67	0,80
3,2	350	100 - 150	125	82	0,57	40	1,10
4,0	350	120 - 190	130	97	0,58	27	1,40

© ESAB 2023

OK 13Mn

EN 14700: E Fe9

Opis:
Elektroda wytwarzająca austenityczne stopiwo manganowe, utwardzające się pod wpływem zgniotu i udaru. Przeznaczona do naprawy elementów ze stali manganowej (Hadfielda), np. w kruszarkach, młotach, walcarkach. Należy ograniczyć nagrzewanie elementu podczas napawania. Zastępuje elektrodę EN 400 MnB.

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn
1,1	0,7	12,3

Własności napoiny:

Twardość stopiwa: 1. warstwa 180 - 200 HB*
2. warstwa 44 - 48 HRC
(po utw. zgniotem)
Odporność na udar: bardzo dobra
Odporność na ścieranie metal-metal: dobra
Obrabialność: tylko szlifowanie

*Temperatura międzyściegowa 100 - 150°C

Otulina: zasadowa

Suszenie: 200°C / 2h

Prąd spawania: ~ =(+)

Napięcie biegu jał.: > 65 V

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	-20	-40	-60
ISO	TZ 0	780	480	20	70	45	35	25

TZ0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
3,2	450	95 - 135	105	95	0,6	36	1,10
4,0	450	130 - 180	105	109	0,6	24	1,40
5,0	450	170 - 230	105	132	0,6	15	1,80

© ESAB 2023

OK 14MnNi

EN 14700: E Z Fe9

Opis:
Wysokowydajna elektroda wytwarzająca odporne na pękanie stopiwo ze stali austenitycznej manganowej, utwardzające się przez zgniot i udar. Używana do napawania kłów łyżek koparek, czerpaków pogłębiarek oraz rozjazdów kolejowych. Należy ograniczyć nagrzewanie elementu podczas napawania. Zastępuje elektrodę EN 12 Mn-NiB.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DB	82.039.03

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Ni
0,67	0,2	13,2	3,0

Własności napoiny:

Twardość stopiwa:	160 - 180 HB*
(po utw. zgniotem	37 - 41 HRC)
Odporność na udar:	bardzo dobra
Odporność na ścieranie:	dobra
Obrabialność:	tylko szlifowanie

*Temperatura międzyściegowa 100 - 150°C

Otulina: zasadowa

Suszenie: 350°C / 2h

Prąd spawania: ~ =(+)

Napięcie biegu jał.: > 65 V

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	-20	-80	-120
ISO	TZ 0	690	440	30	100	80	45	25

TZ0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
3,2	350	100 - 160	30	148	90	0,54	27	1,5
4,0	450	130 - 210	30	148	105	0,54	18	2,0
5,0	450	170 - 300	31	150	114	0,56	11	2,9

© ESAB 2023

OK GPC

Opis:
Elektroda specjalna do cięcia, żłobienia, ukosowania wszystkich typów stali, żeliwa i innych metali za wyjątkiem czystej miedzi. Gruba otulina wytwarza silny strumień gazów, wydmuchujący roztopiony metal, przy prowadzeniu elektrody ruchem pchającym. Zastępuje elektrodę EC 1.

Otulina: specjalna

Prąd spawania: ~ = (–)

Napięcie biegu jał.: > 65 V

Pozycje cięcia:

Prędkość żłobienia: 1 - 1,5 m/min

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)
2,5	350	100 - 120	43
3,2	350	130 - 180	43
4,0	350	170 - 230	48
5,0	450	230 - 300	48

© ESAB 2023

Lista gatunków elektrod otulonych marek EXATON i FILARC

Elektrody do spawania stali nierdzewnych, wysokostopowych i stopów niklu

Nazwa produktu	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
Exaton 19.9.LR	E 19 9 L R 1 2	E308L-17	*
Exaton 19.9.NbR	E 19 9 Nb R 1 2	E347-17	*
Exaton 19.12.3.LR	E 19 12 3 L R 1 2	E316L-17	*
Exaton 24.13.LR	E 23 12 L R 3 2	E309 L-17	*
Exaton 23.12.2.LR	E 23 12 2 L R 3 2	E309LMo-17	*
Exaton 22.9.3.LR	E 22 9 3 N L R	E2209-17	C111
Exaton 22.9.3.LB	E 22 9 3 N L B	E2209-15	C112
Exaton 25.10.4.LR	E 25 9 4 N L R 3 2	E2594-16	C113
Exaton 25.10.4.LB	E 25 9 4 N L B 4 2	E2594-15	C114
Exaton 22.12.HTR	E Z 23 10 N R 1 2	-	C115
Exaton 25.22.2.LMnB	E 25 22 2 N L B 1 2	(E310Mo-15)	C116
Exaton 27.31.4.LCuR	E 27 31 4 Cu L R	E383	C117
Exaton Ni53	E Ni 6117	ENiCrCoMo-1	-
Exaton Ni54	E Ni 6022	ENiCrMo-10	-
Exaton Ni56	E Ni 6276	ENiCrMo-4	-
Exaton Ni59	E Ni 6059 (NiCr23Mo16)	ENiCrMo-13	C118
Exaton Ni60	E Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)	ENiCrMo-3	-
Exaton Ni71	E Ni 6182 (NiCr15Fe6Mn)	ENiCrFe-3	*

Elektrody do spawania stali niestopowych i niskostopowych

Nazwa produktu	EN/ISO	SFA/AWS
FILARC 27P	E 46 4 B 41 H5	~E8018-G
FILARC 35	E 42 4 B 42 H5	E7018-1
FILARC 35S	E 42 4 B 32 H5	E7018-1
FILARC 36D	E 42 4 B 22 H10	E7016
FILARC 48	E 42 0 RC 11	E6013
FILARC 56R	–	–
FILARC 56S	E 42 5 B 1 2 H5	E7016-1 H4 R
FILARC 75S	E 46 6 2Ni B 32 H5	E7018-C1
FILARC 76S	E 46 6 Mn1Ni B 32 H5	E7018-G
FILARC 88S	E 50 6 Mn1Ni B 12 H5	E8016-G
FILARC 98S	E 55 6 Mn1NiMo B T 32 H5	E9018-G
FILARC 118	E 69 5 Mn2NiMo B 32 H5	E11018-M
FILARC C23S	E 42 0 RR 53	E7024
FILARC KV3L	E CrMo2L B 2 2 H5	E8015-B3L
FILARC KV5L	E CrMo1L B 2 2 H5	E7015-B2L

* produkt archiwalny

Dane produktów EXATON i FILARC nie umieszczonych w tym katalogu są dostępne na życzenie.

© ESAB 2023

Exaton 22.9.3.LR

SFA/AWS A 5.4: E2209-17
EN ISO 3581-A: E 22 9 3 N L R

Opis:
Elektroda z otuliną rutylową przeznaczona do spawania nierdzewnych stali ferrytyczno-austenitycznych typu "duplex" o zaw. 22 - 23% Cr (np. SAF 2205). Ma doskonałą stabilność łuku, mały rozprysk, samoistnie usuwający się żużel i zapewnia gładkie, równomierne ściegi. Stopiwo charakteryzuje się dużą wytrzymałością oraz bardzo dobrą odpornością na korozję wżerową (w środowisku chlorków) i korozję naprężeniową. Może być stosowana do stali "duplex" i "lean duplex" pracujących w temp. do 280°C.

Materiał spawany:
W. Nr: 1.4462, 1.4362, 1.4162, 1.4662, 1.4460, 1.4417 i inne

Dopuszczenia:

CE	EN 13479*
CWB	E2209-17**
TÜV	19476**

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	N
0,02	0,8	0,7	22,9	9,1	3,1	0,1	0,18

Otulina: rutylowo - kwaśna

Suszenie: 350°C/2h

Prąd spawania: ~ =(+)

Napięcie biegu jał.: > 60 V

Pozycje spawania:

Inne dane:

FN	30 - 60, typowo 37
W. Nr.	1.4462

Temp. międzyściegowa: < 250°C
Zalecana energia liniowa: 0,5 - 2,5 kJ/mm

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C 20	-40
ISO	TZ 0	850	690	25	60	40

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	300	50 - 100	29	100	34	0,54	98	1,10
3,2	350	70 - 130	28	109	50	0,59	49	1,50
4,0	350	75 - 185	29	107	53	0,58	32	2,10

* - tylko dla wytopów z symbolem SB
** - tylko dla wytopów z symbolem HN

© ESAB 2023

Exaton 22.9.3.LB

SFA/AWS A 5.4: E2209-15
EN ISO 3581-A: E 22 9 3 N L B

Opis:
Elektroda z otuliną zasadową przeznaczona do spawania nierdzewnych stali ferrytyczno-austenitycznych typu "duplex" o zaw. 22 -23% Cr (np. SAF 2205). Zasadowy rodzaj elektrody łączy dobre właściwości spawalnicze we wszystkich pozycjach z wysoką udarnością w niskiej temperaturze. Stopiwo charakteryzuje się dużą wytrzymałością oraz bardzo dobrą odpornością na korozję wżerową i korozję naprężeniową w środowisku chlorków. Może być stosowana do stali "duplex" i "lean duplex" pracujących w temp. do 280°C, a także w aplikacjach wymagających dobrej udarności w -40°C.

Materiał spawany:
W. Nr: 1.4462, 1.4362, 1.4162, 1.4662, 1.4460, 1.4417 i inne

Dopuszczenia:

BV	E2209-15
CE	EN 13479
DNV	Duplex

Otulina: zasadowa

Suszenie: 300 °C/2h

Prąd spawania: =(+)

Pozycje spawania:

Inne dane:

FN	35 - 50, typowo 44
W. Nr.	1.4462

Temp. międzyściegowa: < 250°C
Zalecana energia liniowa: 0,5 - 2,5 kJ/mm

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	N
0,02	0,57	0,95	23,0	8,8	3,2	0,1	0,18

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C		
					+20	-46	-60
ISO	TZ 0	840	670	27	110	80	67

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	300	55 - 80	24	102	49	0,56	103	0,7
3,2	350	70 - 115	24	106	61	0,60	51	1,2
4,0	350	90 - 175	25	98	62	0,57	36	1,6
5,0	350	120 - 230	26	101	67	0,55	23	2,4

© ESAB 2023

Exaton 25.10.4.LR

SFA/AWS A 5.4: E2594-16
EN ISO 3581-A: E 25 9 4 N L R

Opis:
Elektroda z otuliną rutylowo-zasadową do spawania nierdzewnych stali ferrytyczno-austenitycznych typu "super duplex" (np. SAF 2507 i Zeron 100). Stopiwo ma doskonałą odporność na pękanie korozyjne naprężeniowe, korozję ogólną i wżerową. Posiada również wysoką odporność na korozję erozyjną i zmęczeniową. Pracując łukiem natryskowym, tworzy ściegi z drobną łuską na licu. Zapewnia doskonałą stabilność łuku, dużą szybkość stapiania i minimalny ogarek. Wytwarza niewielki rozprysk, a żużel jest łatwo usuwalny. Może być stosowana do stali „duplex" 25% Cr o wartościach PRE od 37 do 40, połączeń mieszanych ze stalami węglowymi i niskostopowymi, SAF 2205 i podobnych stali duplex, gdy wymagana jest najwyższa odporność na korozję.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479*
TÜV	07378**

Otulina: rutylowo - zasadowa

Suszenie: 300°C/2h

Prąd spawania: ~ =(+)

Napięcie biegu jał.: > 60 V

Pozycje spawania:

Inne dane:

FN	35 - 55, typowo 48
W. Nr.	1.4410

Temp. międzyściegowa: < 150°C
Zalecana energia liniowa: 0,5 - 1,5 kJ/mm

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	N
0,03	0,52	1,0	25,4	9,3	4,0	0,1	0,23

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C 20	-40
ISO	TZ 0	900	730	25	70	45

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	300	55 - 85	22	110	41	0,65	94	0,90
3,2	350	70 - 110	22	106	67	0,63	50	1,10
4,0	350	110 - 150	22	104	71	0,65	33	1,40

* - tylko dla wytopów z symbolem SB
** - tylko dla wytopów z symbolem HN

© ESAB 2023

Exaton 25.10.4.LB

SFA/AWS A 5.4: E2594-15
EN ISO 3581-A: E 25 9 4 N L B

Opis:
Elektroda z otuliną zasadową do spawania nierdzewnych stali ferrytyczno-austenitycznych typu "super duplex" (np. SAF 2507 i Zeron 100). Zasadowy rodzaj elektrody łączy dobre właściwości spawalnicze we wszystkich pozycjach z wysoką udarnością w niskiej temperaturze. Stopiwo charakteryzuje się dużą wytrzymałością oraz bardzo dobrą odpornością na korozję. Jest stosowana do stali "super duplex" pracujących w temp. do 280°C, a także w aplikacjach wymagających dobrej udarności w temp. -50°C. Może być używana również do stali "duplex" 21–23% Cr. Stopiwo nie jest całkowicie wolne od porowatości, ale spełnia wymagania opisane w dokumencie: ASME IX, Article 1 Welding Requirements- QW 191.1.

Materiał spawany:
W. Nr.: 1.4410, 1.4501, 1.4507; UNS: S32750, S32760, S31260 and S32550 i inne

Dopuszczenia:
CE EN 13479

Otulina: zasadowa

Suszenie: 300 °C/2h

Prąd spawania: =(+)

Pozycje spawania:

Inne dane:
FN 35 - 55, typowo 43
W. Nr. (1.4410)
Temp. międzyściegowa: < 150°C
Zalecana energia liniowa: 0,5 - 1,5 kJ/mm

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	N
0,03	0,40	0,85	25,4	9,3	3,9	0,1	0,24

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C 20	KV (J)/°C -50
ISO	TZ 0	915	750	26	85	45

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	300	55 - 80	22	108	50	0,62	100	0,72
3,2	350	70 - 100	23	101	59	0,65	53	1,20
4,0	350	100 - 150	-	-	-	0,73	26	2,00

© ESAB 2023

Exaton 22.12.HTR

EN ISO 3581-A: E Z 23 10 N R 12

Opis:
Elektroda z otuliną rutylową do spawania austenitycznych stali żaroodpornych. Chromowo-niklowe stopiwo jest odporne na utlenianie w powietrzu do 1150°C. Pracując łukiem natryskowym, tworzy ściegi z drobną łuską na licu. Zapewnia mały rozprysk i bardzo łatwe usuwanie żużlu. Przeznaczona jest głównie do spawania stali typu Alleima 253MA, Avesta 253MA i UNS S30815. Może być używana także do innych stali żaroodpornych, np. 309, 1.4828. Rdzeń elektrody zawiera dodatek stopowy Ce. Zastępuje elektrodę OK 62.53.

Dopuszczenia:
CE EN 13479

Otulina: rutylowo - kwaśna

Suszenie: 300°C/2h

Prąd spawania: ~ =(+)

Napięcie biegu jał.: > 65 V

Pozycje spawania:

Inne dane:
FN 4 - 10, typowo 6
Temp. międzyściegowa: < 150°C
Energia liniowa: < 1,5 kJ/mm

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	N
0,06	1,5	0,6	23,0	10,5	0,14	0,08	0,16

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C 20
ISO	TZ 0	720	540	35	55

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	300	50 - 90	26	96	44	0,55	104	0,80
3,2	350	70 - 110	25	97	66	0,55	54	1,00
4,0	350	85 - 150	26	99	77	0,56	35	1,30

© ESAB 2023

Exaton 25.22.2.LMnB

SFA/AWS A 5.4: (E310Mo-15)
EN ISO 3581-A: E 25 22 2 N L B 12

Opis:
Elektroda z otuliną zasadową do spawania wysokostopowych austenitycznych stali nierdzewnych, takich jak Sandvik 2RE69 i Sandvik 3R60 U.G, stosowanych do produkcji karbaminianu amonu, kwasu azotowego i kwasów nieorganicznych. Jest również wykorzystywana do napawania stali niskostopowych. Elektroda łączy w sobie dobre właściwości spawalnicze, takie jak stabilność łuku, mały rozprysk i samoistnie usuwający się żużel, z bardzo niskim poziomem zanieczyszczeń. W pełni austenityczne stopiwo (max. 0,6% ferrytu) jest odporne na gorące pęknięcia. Oprócz materiałów używanych przy produkcji mocznika, elektroda ta może mieć zastosowanie także do stali w gatunku: W. Nr. 1.4466, 1.4335, 1.4435, 1.4436, 1.4477, 1.4578, 1.4585; UNS S31050, S31002, S31603 i S31600.

Dopuszczenia:
-

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	N
0,04	0,44	4,9	25,0	22,0	2,3	0,05	0,14

Otulina: zasadowa

Suszenie: 300 °C/2h

Prąd spawania: =(+)

Pozycje spawania:

Inne dane:
FN 0
Temp. międzyściegowa: < 150°C
Energia liniowa: < 1,5 kJ/mm

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C 20
ISO	TZ 0	600	420	30	70

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	300	60 - 80	-	-	-	-	-	-
3,2	350	80 - 110	-	-	55	0,64	31	1,70
4,0	350	110 - 140	-	-	75	0,53	15	2,30

© ESAB 2023

Exaton 27.31.4.LCuR

SFA/AWS A 5.4: E383-17
EN ISO 3581-A: E 27 31 4 Cu L R

Opis:
Elektroda z otuliną rutylową do spawania wysokostopowych austenitycznych stali nierdzewnych typu 1.4563 /UNS S08028 (np. Sanicro 28) i Alloy 825 (np. Sanicro 41), które mają wysoką odporność na korozję w kwasie siarkowym i fosforowym oraz doskonałą odporność na korozję wżerową w kwaśnych środowiskach zawierających chlorki i fluorki, takich jak woda morska. Elektroda ta może być stosowana do napawania stali niestopowych i niskostopowych w celu zapewnienia ochrony przed korozją wżerową w roztworach zawierających chlorki. Ponieważ stopiwo jest nieco wrażliwe na gorące pęknięcia, ważna jest prawidłowa procedura spawania.

Dopuszczenia:
CE EN 13479

Otulina: rutylowo - zasadowa

Suszenie: 350°C/2h

Prąd spawania: ~ =(+)

Napięcie biegu jał.: > 60 V

Pozycje spawania:

Inne dane:
FN 0
W. Nr. 1.4563
Temp. międzyściegowa: < 150°C
Energia liniowa: < 1,0 kJ/mm

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	Co
0,02	0,87	0,84	26,8	32,1	3,5	0,9	0,06

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C 20
ISO	TZ 0	612	427	38	66

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	300	40 - 95	30	119	33	0,60	87	1,20
3,2	350	55 - 125	30	117	50	0,60	45	1,60
4,0	350	70 - 185	31	114	48	0,61	30	2,50

© ESAB 2023

EXATON

Exaton Ni59

SFA/AWS A5.11: ENiCrMo-13
EN ISO 14172: E Ni 6059 (NiCr23Mo16)

Opis:
Elektroda ze stopu niklu typu 59 (UNS N065059). Jest to wszechstronny stop o doskonałej odporności na korozję do najbardziej wymagających zastosowań. Łączy w sobie doskonałą odporność na korozję w mediach utleniających i redukujących, ma doskonałą odporność w środowiskach zawierających chlorki i inne media korozyjne. Wykazuje doskonałą stabilność termiczną w porównaniu z innymi popularnymi stopami niklu, przez wyjątkową odporność na wydzielanie faz międzymetalicznych podczas procesu spawania. Znajduje zastosowanie w agresywnych i zanieczyszczonych mediach korozyjnych, w tym w płuczkach do odsiarczania spalin, zakładach przetwórstwa chemicznego, w instalacjach morskich i petrochemicznych. Ten gatunek może być stosowany w środowiskach kwasów mineralnych, takich jak kwas siarkowy, kwas solny, kwas fosforowy, kwas azotowy itp. Nadaje się do spawania podobnych stopów niklu oraz połączeń mieszanych z innymi stopami niklu, a także stali superaustenitycznych i super-/hyperduplex ze stalami nierdzewnymi lub ich kombinacji ze stopami niklu.

Materiał spawany:
UNS N10276 (2.4819), UNS N06022 (2.4602), UNS N06625 (2.4856), N08825 (2.4858) i inne

Otulina: zasadowa

Suszenie: 200°C / 2h

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Fe
0,01	0,15	0,2	23,0	60,0	16,0	1,0

Pozycje spawania:

Inne dane:
Twardość stopiwa: 190 - 250 HV

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C 20	KV (J)/°C -196
ISO	TZ 0	690	500	35	60	40

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Długość (mm)	Prąd (A)	Uzysk stopiwa (%)	Czas stapiania (s)	Uzysk elektrody	Szt./kg stopiwa	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,5	300	50 - 70	101	50	0,60	90	0,80
3,2	350	60 - 90	109	63	0,62	47	1,20
4,0	350	80 - 120	100	81	0,62	31	1,40

© ESAB 2023

DRUTY LITE DO SPAWANIA W OSŁONIE GAZÓW

Podstawowe zalecenia dotyczące spawania w osłonie gazów, wybór rodzaju gazu D1

Przegląd norm materiałów spawalniczych do metod MIG/MAG/TIG D3

Lista drutów litych i prętów do spawania w osłonie gazów..... D4

Druty lite i pręty do...

- spawania stali niestopowych D9
- spawania stali niskostopowych..... D21
- spawania stali odpornych na pełzanie (energetycznych)..... D37
- spawania stali nierdzewnych i wysokostopowych D55
- spawania aluminium i jego stopów..... D96
- spawania miedzi i jej stopów D113
- spawania niklu i jego stopów..... D121
- napawania i regeneracji D128

Lista drutów litych i prętów marki EXATON..... D135

Druty lite EXATON do stali nierdzewnych, wysokostopowych i stopów niklu D137

Pręty EXATON do stali nierdzewnych, wysokostopowych i stopów niklu D152

© ESAB 2023

Podstawowe zalecenia dotyczące spawania w osłonie gazów

Gazy ochronne przy spawaniu metodą MIG/MAG zapewniają ochronę jeziorka i materiału dodatkowgo przed szkodliwym działaniem otaczającej atmosfery, przede wszystkim przed utlenianiem i negatywnym wpływem azotu. Dodatkowo stabilizują łuk, wpływają na warunki przenoszenia metalu w łuku, wpływają na głębokość wtopienia, prędkość spawania, wielkość rozprysku oraz poprawiają formowanie i wygląd spoiny. Przy spawaniu metodą MIG jako osłona są używane gazy obojętne, np. argon lub mieszaniny argonu z helem. Przy spawaniu metodą MAG jest stosowany gaz aktywny np. dwutlenek węgla lub mieszanina argonu z dwutlenkiem węgla lub tlenem.

Aktywne gazy ochronne do spawania stali niestopowych i niskostopowych

Zastosowanie czystego dwutlenku węgla (CO_2 ozn. C1 wg PN- EN ISO 14175), jest najtańszą opcją gazu ochronnego gazu do spawania w atmosferach ochronnych. Należy jednak liczyć się z potrzebą bardziej precyzyjnego ustawienia parametrów spawania, z mniejszą równomiernością lica spoiny, wyższym nadlewem, większym rozpryskiem i z ostrzejszym przejściem spoiny do materiału podstawowego. Mieszanka gazowa o składzie Ar + 8 do 25 % CO_2 (M21 według PN- EN ISO 14175) jest najczęściej używanym gazem ochronnym. Jest wprawdzie droższa niż CO_2, ale zapewnia spokojniejsze i bardziej miękkie jarzenie się łuku, lepszy wygląd spoin oraz mniejszy rozprysk metalu podczas spawania. Zastosowanie mieszanek gazowych polepsza własności mechaniczne stopiwa.

Aktywne gazy ochronne do spawania stali nierdzewnych i wysokostopowych

Do spawania stali nierdzewnych i wysokostopowych jest zwykle używany argon z zawartością 1-3% O_2 lub CO_2 (M13 lub M12 według PN- EN ISO 14175). Użycie CO_2 w mieszaninie gazu ochronnego nie jest zalecane do spawania stali nierdzewnych o bardzo niskiej zawartości węgla (0,03 %). Do spawania stali o wysokiej zawartości niklu lub stopu niklu jest zalecany argon lub mieszanina argon-hel (I1 lub I3 według PN- EN ISO 14175).

Gazy obojętne do spawania metali nieżelaznych

W przypadku spawania aluminium, miedzi i innych metali nieżelaznych jest niedopuszczalne jakiekolwiek utlenianie jeziorka lub elektrody topliwej podczas spawania i dlatego stosuje się tylko argon lub mieszaninę argon-hel (I1, I3 według PN- EN ISO 14175).

Gazy ochronne do spawania metodą TIG

Do ręcznego spawania metodą TIG jest zalecany czysty argon (I1). Do zmechanizowanego spawania tą metodą jest czasami zalecany czysty hel (I3), w celu zwiększenia prędkości spawania. Wymagania dot. gazów ochronnych do spawania łukowego i ich oznakowanie zostały określone w EN ISO 14175.

Uwaga:

Do niektórych wysokowydajnych metod spawania, takich jak T.I.M.E., RAPID ARC, RAPID MELT itp. są używane i wieloskładnikowe mieszaniny gazów.

Niektórzy producenci już dostarczają gazy np. I1, M21 i inne z dodatkiem niewielkiej ilości NO w celu zmniejszenia emisji ozonu.

© ESAB 2023

Podstawowe zalecenia dotyczące spawania w osłonie gazów

Objaśnienie skrótów metod spawania

MAG - Metal Active Gas - spawanie w aktywnych gazach ochronnych (np. CO_2, mieszanina Ar/CO_2...), łuk elektryczny jarzy się pomiędzy materiałem podstawowym i podawanym drutem, który ulega stopieniu.

MIG - Metal Inert Gas - spawanie w obojętnych gazach ochronnych (np. Ar, He), łuk elektryczny jarzy się pomiędzy materiałem podstawowym i podawanym drutem, który ulega stopieniu.

TIG - Tungsten Inert Gas – spawanie w obojętnych gazach ochronnych (np. Ar, He), łuk elektryczny jarzy się pomiędzy materiałem podstawowym i elektrodą wolframową; materiał dodatkowy jest podawany osobno.

Objaśnienie oznaczenia drutów i prętów

OK Autrod, OK AristoRod, PURUS - druty lite do spawania metodą MIG/MAG

OK Tigrod pręty do spawania metodą TIG

Opakowania drutów litych i prętów

Pręty do spawania metodą TIG są pakowane w kartonach papierowych lub w okrągłych tubusach o wadze od 2,5 do 12 kg, w zależności od typu i średnicy. Druty do spawania metodą MIG / MAG są nawijane precyzyjnie lub standardowo na szpule typu S 200, B 300 lub BS 300 zgodnie z PN-EN ISO 544, zwykle o wadze od 5 do 18 kg, w zależności od typu i średnicy. Dla stanowisk zmechanizowanych i zrobotyzowanych, niektóre gatunki drutów są dostępne w dużych opakowaniach typu MARATHON PAC™ o wadze 200 kg przy średnicy 0,8 mm i 250 kg dla pozostałych średnic, a także o wadze 500 kg. Dla wybranych typów i rozmiarów drutów spawalniczych do stali nierdzewnej jest również dostępny Mini Marathon Pac o wadze 100 kg. Druty do spawania aluminium i jego stopów są dostępne w opakowaniach Marathon Pac o wadze 141 kg. Dane dot. pakowania dla określonego gatunku drutu można znaleźć bezpośrednio w odpowiednim katalogu lub w podsumowującej tabeli danych na końcu tego rozdziału. Przegląd oznaczeń i wielkości poszczególnych rodzajów szpul jest umieszczony w danych ogólnych w rozdziale L.

© ESAB 2023

Przegląd norm materiałów spawalniczych do metod MIG/MAG/TIG

PN-EN ISO 14175
Materiały dodatkowe do spawania – Gazy i mieszaniny gazów do spawania i procesów pokrewnych.

PN-EN ISO 544
Materiały dodatkowe do spawania – Warunki techniczne dostawy spoiw i topników – Typ wyrobu, wymiary, tolerancje.

PN-EN ISO 14341
Materiały dodatkowe do spawania – Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą metalową w osłonie gazu stali niestopowych i drobnoziarnistych – Klasyfikacja.

PN-EN ISO 636
Materiały dodatkowe do spawania – Pręty, druty i stopiwa do spawania elektrodą wolframową w osłonie gazu obojętnego stali niestopowych i drobnoziarnistych – Klasyfikacja

PN-EN ISO 21952
Materiały dodatkowe do spawania – Druty elektrodowe, druty, pręty i stopiwa do spawania łukowego w osłonie gazu stali odpornych na pełzanie – Klasyfikacja.

PN-EN ISO 14343
Materiały dodatkowe do spawania – Druty elektrodowe, taśmy elektrodowe, druty i pręty do spawania łukowego stali nierdzewnych i żaroodpornych – Klasyfikacja.

PN-EN ISO 1071
Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone, druty, pręty i druty proszkowe do spawania żeliwa. Klasyfikacja.

PN-EN ISO 18273
Materiały dodatkowe do spawania – Druty elektrodowe, druty i pręty do spawania aluminium i stopów aluminium – Klasyfikacja.

PN-EN ISO 18274
Materiały dodatkowe do spawania – Druty i taśmy elektrodowe, druty i pręty do spawania niklu i stopów niklu – Klasyfikacja.

PN-EN ISO 24034
Materiały dodatkowe do spawania – Druty i pręty lite do spawania tytanu i stopów tytanu – Klasyfikacja.

PN-EN ISO 24373
Materiały dodatkowe do spawania. Druty lite i pręty do spawania miedzi i stopów miedzi. Klasyfikacja.

PN-EN 14700
Materiały dodatkowe do spawania – Materiały dodatkowe do napawania utwardzającego.

ANSI/AWS A5.18/A5.18M
Specification for Carbon Steel Electrodes and Rods for Gas Shielded Arc Welding

ANSI/AWS A5.28/A5.28M
Specification for Low-Alloy Steel Electrodes and Rods for Gas Shielded Arc Welding

ANSI/AWS A5.9/A5.9M
Specification for Bare Stainless Steel Welding Electrodes and Rods

ANSI/AWS A5.10/A5.10M:
Specification for Bare Aluminum and Aluminum Alloy Welding Electrodes and Rods

ANSI/AWS A5.7/A5.7M
Specification for Copper and Copper-Alloy Bare Welding Rods and Electrodes

ANSI/AWS A5.14/A5.14M
Specification for Nickel and Nickel-Alloy Bare Welding Electrodes and Rods

© ESAB 2023

Lista drutów litych i prętów do spawania w osłonie gazów

Druty lite do spawania stali niestopowych

Nazwa produktu	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
PURUS 42 CF	G 42 4 M21 3Si1 / G 38 3 C1 3Si1	ER70S-6	D9
OK AristoRod 12.50	G 42 4 M21 3Si1 / G 38 3 C1 3Si1	ER70S-6	D10
PURUS 42	G 42 4 M21 3Si1 / G 38 3 C1 3Si1	ER70S-6	D11
OK Autrod 12.51	G 42 4 M21 3Si1 / G 38 3 C1 3Si1	ER70S-6	D12
OK AristoRod 12.57	G 38 3 M21 2Si / G 35 2 C1 2Si	ER70S-3	D13
OK Autrod 12.58	G 38 3 M21 2Si / G 35 2 C1 2Si	ER70S-3	D14
PURUS 46 CF	G 46 4 M21 4Si1 / G 42 3 C1 4Si1	ER70S-6	D15
OK AristoRod 12.63	G 46 5 M21 4Si1 / G 42 3 C1 4Si1	ER70S-6	D16
PURUS 46	G 46 4 M21 4Si1 / G 42 3 C1 4Si1	ER70S-6	D17
OK Autrod 12.64	G 46 5 M21 4Si1 / G 42 3 C1 4Si1	ER70S-6	D18
OK AristoRod 38 Zn	G 42 3 M21 Z 3Si1	ER70S-G	D19
Weld G3Si1	G 42 3 M21 3Si1 / G 38 2 C1 3Si1	ER70S-6	D20

Pręty do spawania stali niestopowych

Nazwa produktu	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
OK Tigrod 12.60	W 38 3 2Si	ER70S-3	D21
OK Tigrod 12.61	W 42 3 3Si1	ER70S-6	D22
OK Tigrod 12.62	W 46 4 2Ti	ER70S-2	D23
OK Tigrod 12.64	W 46 5 4Si1	ER70S-6	D24

Druty lite do spawania stali niskostopowych

Nazwa produktu	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
OK AristoRod 13.26	G 42 0 C1 Z 3Ni1Cu / G 46 4 M21 Z 3Ni1Cu	ER80S-G	D25
OK AristoRod 55	G 55 4 M Mn3NiCrMo	ER100S-G	D26
OK AristoRod 69	G 69 4 M Mn3Ni1CrMo	ER110S-G	D27
OK AristoRod 79	G 79 4 M Mn4Ni2CrMo	ER120S-G	D28
OK AristoRod 89	G 89 4 M Mn4Ni2CrMo	ER120S-G	D29
OK Autrod 13.23	G 46 4 M21 Z 3Ni	ER80S-Ni1	D30
OK Autrod 13.25	G 62 6 M Mn3Ni1Mo	ER100S-G	D31
OK Autrod 13.28	G 46 6 M21 2Ni2	ER80S-Ni2	D32

Pręty do spawania stali niskostopowych

Nazwa produktu	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
OK Tigrod 55	W 55 4 Mn3NiCrMo	ER100S-G	D33
OK Tigrod 13.23	W 46 5 Z 3Ni1	ER80S-Ni1	D34
OK Tigrod 13.26	W 46 6 3Ni1	ER80S-G	D35
OK Tigrod 13.28	W 46 6 2Ni2	ER80S-Ni2	D36

© ESAB 2023

Lista drutów litych i prętów do spawania w osłonie gazów

Druty lite do spawania stali odpornych na pełzanie (energetycznych)

Nazwa produktu	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
OK AristoRod 13.08	G 50 4 M21 4Mo / G 46 0 C1 4Mo	ER80S-D2	D37
OK AristoRod 13.09	G 38 0 C1 2Mo / G 46 2 M21 2Mo	ER80S-G	D38
OK AristoRod 13.12	G CrMo1Si	ER80S-G	D39
OK AristoRod 13.16	Z CrMo1Si	ER80S-B2	D40
OK Autrod 13.17	G 62A 2C1M	ER90S-B3	D41
OK AristoRod 13.22	G CrMo2Si	ER90S-G	D42
OK Autrod 13.37	G CrMo9	ER80S-B8	D43

Pręty do spawania stali odpornych na pełzanie (energetycznych)

Nazwa produktu	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
OK Tigrod 13.08	W 50 3 Z 2Mo	ER80S-D2	D44
OK Tigrod 13.09	W 46 2 2Mo	ER80S-G	D45
OK Tigrod 13.12	W CrMo1Si	ER80S-G	D46
OK Tigrod 13.16	W Z CrMo1Si	ER80S-B2	D47
OK Tigrod B2 SC	W Z CrMo1Si	ER80S-B2	D48
OK Tigrod 13.17	W CrMo2Si	ER90S-B3	D49
OK Tigrod B3 SC	W CrMo2Si	ER90S-B3	D50
OK Tigrod 13.22	W CrMo2Si	ER90S-G	D51
OK Tigrod 13.32	W CrMo5Si	ER80S-B6	D52
OK Tigrod 13.37	W CrMo9	ER80S-B8	D53
OK Tigrod 13.38	W CrMo91	ER90S-B9	D54

Druty lite do spawania stali nierdzewnych i wysokostopowych

Nazwa produktu	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
OK Autrod 308L	G 19 9 L	ER308L	D55
OK Autrod 308LSi	G 19 9 LSi	ER308LSi	D56
OK Autrod 308H	G 19 9 H	ER308H	D57
OK Autrod 309L	G 23 12 L	ER309L	D58
OK Autrod 309LSi	G 23 12 LSi	ER309LSi	D59
OK Autrod 309Si	G 22 12 H	ER309Si	D60
OK Autrod 309MoL	G 23 12 2 L	(ER309LMo)	D61
OK Autrod 310	G 25 20	ER310	D62
OK Autrod 312	G 29 9	ER 312	D63
OK Autrod 316L	G 19 12 3 L	ER316L	D64
OK Autrod 316LSi	G 19 12 3 LSi	ER316LSi	D65
OK Autrod 316LMn	G 20 16 3 Mn N L	ER316LMn	D66
OK Autrod 317L	G 18 15 3 L	ER317L	D67
OK Autrod 318Si	G 19 12 3 NbSi	(ER318Si)	D68
OK Autrod 347Si	G 19 9 NbSi	ER347Si	D69
OK Autrod 385	G 20 25 5 CuL	ER385	*

* produkt archiwalny zastąpiony przez Exaton 20.25.5.CuL

© ESAB 2023

Lista drutów litych i prętów do spawania w osłonie gazów

Druty lite do spawania stali nierdzewnych i wysokostopowych

Nazwa produktu	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
OK Autrod 410NiMo	G 13 4		D70
OK Autrod 430LNb	G 18 L Nb		D71
OK Autrod 430LNbTi	G 18 L Nb Ti		D72
OK Autrod 2209	G 22 9 3 NL	ER2209	D73
OK Autrod 2504	G 25 4		D74
OK Autrod 2509	G 25 9 7 NL	ER2594	D75
OK Autrod 16.95	G 18 8 Mn	(ER307)	D76

Pręty do spawania stali nierdzewnych i wysokostopowych

Nazwa produktu	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
OK Tigrod 308L	W 19 9 L	ER308L	D77
OK Tigrod 308LSi	W 19 9 LSi	ER308LSi	D78
OK Tigrod 308H	W 19 9 H	ER308H	D79
OK Tigrod 309L	W 23 12 L	ER309L	D80
OK Tigrod 309LSi	W 23 12 LSi	ER309LSi	D81
OK Tigrod 309MoL	W 23 12 2 L	(ER309LMo)	D82
OK Tigrod 310	W 25 20	ER310	D83
OK Tigrod 312	W 29 9	ER312	D84
OK Tigrod 316L	W 19 12 3 L	ER316L	D85
OK Tigrod 316LSi	W 19 12 3 LSi	ER316LSi	D86
OK Tigrod 317L	W 18 15 3 L	ER317L	D87
OK Tigrod 318Si	W 19 12 3 NbSi	(ER318Si)	D88
OK Tigrod 347	W 19 9 Nb	ER347	D89
OK Tigrod 347Si	W 19 9 Nb Si	ER347Si	D90
OK Tigrod 385	W 20 25 5 CuL	ER385	*
OK Tigrod 410NiMo	W 13 4		D91
OK Tigrod 430LNbTi	W 18 L Nb Ti		D92
OK Tigrod 2209	W 22 9 3 NL	ER2209	D93
OK Tigrod 2509	W 25 9 7 NL	ER2594	D94
OK Tigrod 16.95	W 18 8 Mn	(ER307)	D95

Druty do spawania aluminium i jego stopów

Nazwa produktu	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
OK Autrod 1070	S Al 1070 (Al99,7)		D96
OK Autrod 1450	S Al 1450 (Al 99,5Ti)		D97
OK Autrod 4043	S Al 4043 (AlSi5)	ER4043	D98
OK Autrod 4047	S Al 4047 (AlSi12)	ER4047	D99
OK Autrod 5087	S Al 5087 (AlMg4,5MnZr)	ER5087	D100
OK Autrod 5183	S Al 5183 (AlMg4,5Mn0,7(A))	ER5183	D101
OK Autrod 5356	S Al 5356 (AlMg5Cr(A))	ER5356	D102
OK Autrod 5554	S Al 5554 (AlMg5Mn1Ti)	ER5554	D103
OK Autrod 5556	S Al 5556A (AlMg2,7Mn)	ER5556	D104

* produkt archiwalny zastąpiony przez Exaton 20.25.5.CuL

© ESAB 2023

Lista drutów litych i prętów do spawania w osłonie gazów

Pręty do spawania aluminium i jego stopów

Nazwa produktu	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
OK Tigrod 1070	S Al 1070 (Al99,7)		D105
OK Tigrod 1450	S Al 1450 (Al99,5Ti)		D106
OK Tigrod 4043	S Al 4043 (AlSi5)	R4043	D107
OK Tigrod 4047	S Al 4047 (AlSi12)	R4047	D108
OK Tigrod 5087	S Al 5087 (AlMg4,5MnZr)	R5087	D109
OK Tigrod 5183	S Al 5183 (AlMg4,5Mn0,7(A))	R5183	D110
OK Tigrod 5356	S Al 5356 (AlMg5Cr(A))	R5356	D111
OK Tigrod 5554	S Al 5554 (AlMg2,7Mn)	R5554	D112

Druty do spawania miedzi i jej stopów

Nazwa produktu	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
OK Autrod 19.12	S Cu 1898 (CuSn1)	ERCu	D113
OK Autrod 19.30	S Cu 6560 (CuSi3Mn1)	ERCuSi-A	D114
OK Autrod CuSi Laser	S Cu 6560 (CuSi3Mn1)	ERCuSi-A	D115
OK Autrod 19.40	S Cu 6100 (CuAl8)	ERCuAl-A1	D116
OK Autrod 19.49	S Cu 7158 (CuNi30)	ERCuNi	D117

Pręty do spawania miedzi i jej stopów

Nazwa produktu	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
OK Tigrod 19.12	S Cu 1898 (CuSn1)	ERCu	D118
OK Tigrod 19.30	S Cu 6560 (CuSi3Mn1)	ERCuSi-A	D119
OK Tigrod 19.49	S Cu 7158 (CuNi30)	ERCuNi	D120

Druty do spawania niklu i jego stopów

Nazwa produktu	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
OK Autrod Ni-1	S Ni 2061 (NiTi3)	ERNi-1	D121
OK Autrod NiCr-3	S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)	ERNiCr-3	*
OK Autrod NiCrMo-3	S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)	ERNiCrMo-3	D122
OK Autrod NiCrMo-4	S Ni 6276 (NiCr15Mo16Fe6W4)	ERNiCrMo-4	D123
OK Autrod NiCrMo-13	S Ni 6059 (NiCr23Mo16)	ERNiCrMo-13	*
OK Autrod NiCu-7	S Ni 4060 (NiCu30MnTi)	ERNiCu-7	D124

Pręty do spawania niklu i jego stopów

Nazwa produktu	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
OK Tigrod Ni-1	S Ni 2061 (NiTi3)	ERNi-1	D125
OK Tigrod NiCr-3	S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)	ERNiCr-3	*
OK Tigrod NiCrMo-3	S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)	ERNiCrMo-3	D126
OK Tigrod NiCrMo-13	S Ni 6059 (NiCr23Mo16)	ERNiCrMo-13	*
OK Tigrod NiCu-7	S Ni 4060 (NiCu30MnTi)	ERNiCu-7	D127

* produkt archiwalny zastąpiony przez odpowiednik marki Exaton

© ESAB 2023

Lista drutów litych i prętów do spawania w osłonie gazów

Druty lite do napawania i regeneracji

Nazwa produktu	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
OK Autrodur 30 G M	S Fe1	-	D128
OK Autrodur 38 G M	S Fe2	-	D129
OK Autrodur 56 G M	S Fe8	-	D130
OK Autrodur 58 G M	S Z Fe8	-	D131

Pręty do napawania i regeneracji

Nazwa produktu	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
Stoodite 6	RCo2	ERCoCr-A	D132
Stoodite 12	RCo3	ERCoCr-B	D133
Stoodite 21	RCo1	ERCoCr-E	D134

© ESAB 2023

PURUS 42 CF

SFA/AWS A5.18: ER70S-6
EN ISO 14341-A: G3Si1

Opis:
Drut elektrodowy manganowo - krzemowy, bez pokrycia miedziowego, przeznaczony do spawania metodą MAG stali niskowęglowych konstrukcyjnych oraz drobnoziarnistych stali węglowo - manganowych. Dzięki specjalnej recepturze zapewnia czyste spoiny, poprzez ograniczenie ilości szkliwa na licu, a także zmniejszenie rozprysku metalu. Odpowiedni do wysokowydajnego spawania na stanowiskach zrobotyzowanych i automatach. Wąska tolerancja składu chemicznego gwarantuje pełną powtarzalność wyników spawania drutami pochodzącymi z różnych partii produkcyjnych.

Materiał spawany:
P 235/S 235 do P 420/S 420

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
CWB	B-G 49A 3 C1 S6 (B-G49A 3 C G6)
DB	42.039.43
DNV	III YMS
TÜV	19190

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M20, M21, C1

Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 14341-A:	G 38 3 C1 3Si1
EN ISO 14341-A:	G 42 4 M20 3Si1
EN ISO 14341-A:	G 42 4 M21 3Si1

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn
0,085	0,85	1,45

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	R_{eL} ($R_{p0,2}$) MPa	A_5 (A_4) %	KV (J)/°C +20	-30	-40
EN	TZ 0	M20	570	475	26	150	100	75
EN	TZ 0	M21	560	470	25	130	90	80
EN	TZ 0	C1	530	430	24	110	70	65
AWS	TZ 0	C1	530	(420)	(30)		80	

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
0,8	60 - 200	18 - 24	95	14	3,2 - 10,0	0,8 - 2,3
1,0	80 - 300	18 - 32	96	16	2,7 - 15,0	1,0 - 5,5
1,2	120 - 380	18 - 34	97	18	2,5 - 15,0	1,3 - 8,0
1,4	150 - 420	22 - 36	97	19	2,3 - 12,0	1,6 - 8,7
1,6	225 - 550	28 - 38	98	20	2,3 - 10,0	2,1 - 9,4

© ESAB 2023

OK AristoRod 12.50

SFA/AWS A5.18: ER70S-6
EN ISO 14341-A: G3Si1

Opis:
Drut elektrodowy manganowo-krzemowy, bez pokrycia miedziowego, przeznaczony do spawania stali niestopowych i drobnoziarnistych. Wykazuje zwiększoną stabilność łuku przy dużych natężeniach prądu oraz zmniejszoną emisję pyłów metalicznych, zwłaszcza miedzi w prównaniu z drutami pomiedziowanymi. Zalecany do spawania wysokowydajnego i zrobotyzowanego, w tym metody SAT™. OK AristoRod dzięki specjalnej obróbce powierzchni zapewnia małe zużycie końcówek prądowych.

Materiał spawany:
P 235/S 235 do P 420/S 420 i inne

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
ABS	3Y SA
BV	SA3YM
DB	42.039.29
DNV	III YMS
LR	3YS H15
PRS	3YS
RINA	3Y S
RS	3YMS
TÜV	10052

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M20, M21, C1

Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 14341-A:	G 38 3 C1 3Si1
EN ISO 14341-A:	G 42 4 M20 3Si1
EN ISO 14341-A:	G 42 4 M21 3Si1

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn
0,08	0,85	1,46

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	R_{eL} ($R_{p0,2}$) MPa	A_5 (A_4) %	KV (J)/°C +20	-20	-30	-40	-50
EN	TZ 0	M21	560	470	26	130	120	100	90	70
EN	TZ 1	M21	495	370	28	120	90			
EN	TZ 0	C1	540	440	25	110		75		
AWS	TZ 0	C1	530	(430)	(30)			75		

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 620°C/15 h.

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
0,8	60 - 200	18 - 24	95	14	3,2 - 10,0	0,8 - 2,3
1,0	80 - 300	18 - 32	96	16	2,7 - 15,0	1,0 - 5,5
1,2	120 - 380	18 - 34	97	18	2,5 - 15,0	1,3 - 8,0
1,4	150 - 420	22 - 36	97	19	2,3 - 12,0	1,6 - 8,7
1,6	225 - 550	28 - 38	98	20	2,3 - 10,0	2,1 - 9,4

© ESAB 2023

PURUS 42

SFA/AWS A5.18: ER70S-6
EN ISO 14341-A: G3Si1

Opis:
Drut elektrodowy manganowo - krzemowy, miedziowany, przeznaczony do spawania metodą MAG stali niskowęglowych konstrukcyjnych oraz drobnoziarnistych stali węglowo - manganowych. Dzięki specjalnej recepturze zapewnia czyste spoiny, poprzez ograniczenie ilości szkliwa na licu, a także zmniejszenie rozprysku metalu. Odpowiedni do wysokowydajnego spawania na stanowiskach zrobotyzowanych i automatach. Wąska tolerancja składu chemicznego gwarantuje pełną powtarzalność wyników spawania drutami pochodzącymi z różnych partii produkcyjnych.

Materiał spawany:
P 235/S 235 do P 420/S 420

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
CWB	B-G 49A 3 C1 S6 (B-G49A 3 C G6)
DB	42.039.43
DNV	III YMS
TÜV	19190

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M20, M21, C1

Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 14341-A:	G 38 3 C1 3Si1
EN ISO 14341-A:	G 42 4 M20 3Si1
EN ISO 14341-A:	G 42 4 M21 3Si1

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn
0,085	0,85	1,45

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	R_{eL} ($R_{p0,2}$) MPa	A_5 (A_4) %	KV (J)/°C +20	-30	-40
EN	TZ 0	M20	570	475	26	150	100	75
EN	TZ 0	M21	560	470	25	130	90	80
EN	TZ 0	C1	530	430	24	110	70	65
AWS	TZ 0	C1	530	(420)	(30)		80	

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
0,8	60 - 200	18 - 24	95	14	3,2 - 10,0	0,8 - 2,3
1,0	80 - 300	18 - 32	96	16	2,7 - 15,0	1,0 - 5,5
1,2	120 - 380	18 - 34	97	18	2,5 - 15,0	1,3 - 8,0
1,4	150 - 420	22 - 36	97	19	2,3 - 12,0	1,6 - 8,7
1,6	225 - 550	28 - 38	98	20	2,3 - 10,0	2,1 - 9,4

© ESAB 2023

OK Autrod 12.51

SFA/AWS A5.18: ER70S-6
EN ISO 14341-A: G3Si1

Opis:
Drut elektrodowy manganowo-krzemowy, miedziowany, przeznaczony do spawania metodą MAG stali niskowęglowych konstrukcyjnych oraz drobnoziarnistych stali węglowo-manganowych. Pozwala na stosowanie zarówno wysokich natężeń prądu przy łuku natryskowym, jak i niskich przy zwarciowym przenoszeniu metalu.

Materiał spawany:
P 235/S 235 do P 420/S 420

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
ABS	3YSA
BV	SA 3YM
DB	42.039.06
DNV	III YMS
LR	3YS
PRS	3YS
RINA	3YS
RS	3YMS
TÜV	00899

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M20, M21, C1

Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 14341-A:	G 38 3 C1 3Si1
EN ISO 14341-A:	G 42 4 M20 3Si1
EN ISO 14341-A:	G 42 4 M21 3Si1

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn
0,08	0,85	1,46

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	R_{eL} ($R_{p0,2}$) MPa	A_5 (A_4) %	KV (J)/°C +20	-20	-30	-40
EN	TZ 0	M21	560	460	26	130	120	100	90
EN	TZ 1	M21	495	370	28	120	90		
EN	TZ 0	C1	540	440	25	110		75	
AWS	TZ 0	C1	530	(430)	30			75	

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 620°C/15 h

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
0,6	30 - 100	15 - 20	95	12	5,5 - 13,0	0,7 - 1,7
0,8	60 - 200	18 - 24	95	14	3,2 - 10,0	0,8 - 2,3
1,0	80 - 300	18 - 32	96	16	2,7 - 15,0	1,0 - 5,5
1,2	120 - 380	18 - 34	97	18	2,5 - 15,0	1,3 - 8,0
1,6	225 - 550	28 - 38	98	20	2,3 - 12,0	2,1 - 9,4

© ESAB 2023

OK AristoRod 12.57

SFA/AWS A5.18: ER70S-3
EN ISO 14341-A: G2Si

Opis:
Drut elektrodowy bez pokrycia miedziowego o zmniejszonej zawartości składnikow odtleniajacych Si - Mn, przeznaczony do spawania niskowęglowych stali konstrukcyjnych oraz drobnoziarnistych stali węglowo-manganowych. Zalecany do spawania wysokowydajnego i zrobotyzowanego.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DB	42.039.10
TÜV	10615
CWB	

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M20, M21, C1

Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 14341-A:	G 38 3 M21 2Si
EN ISO 14341-A:	G 35 2 C1 2Si

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn
0,074	0,55	1,05

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	-20	-30
EN	TZ 0	M21	515	420	26	140	110	90
EN	TZ 0	C1	485	375	25	125	90	

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,0	80 - 300	18 - 32	96	16	2,7 - 15,0	1,0 - 5,6
1,2	120 - 380	18 - 34	97	18	2,5 - 15,0	1,3 - 8,0

© ESAB 2023

OK Autrod 12.58

SFA/AWS A5.18: ER70S-3
EN ISO 14341-A: G2Si

Opis:
Drut elektrodowy o zmniejszonej zawartości składników odtleniających Si- Mn przeznaczony do spawania niskowęglowych stali konstrukcyjnych oraz drobnoziarnistych stali węglowo-manganowych. Zalecany do elementów aluminiowanych lub ocynkowanych oraz do konstrukcji zabezpieczanych takimi powłokami po spawaniu.

Materiał spawany:
P 235/S 235 do P 355/S 355 i inne

Dopuszczenia:

ABS	3YSA
BV	SA 3YM
CE	EN 13479
DB	42.039.17
DNV	III YMS
LR	3YS H15, 3YM H15
TÜV	07653

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M20, M21, C1

Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 14341-A:	G 35 2 C1 2Si
EN ISO 14341-A:	G 38 3 M21 2Si

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn
0,074	0,55	1,05

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	R_{eL} MPa	$A_5(A_4)$ %	KV (J)/°C +20	-18	-20	-30
EN	TZ 0	M21	515	420	26	140		130	90
EN	TZ 0	C1	500	400	25	125		90	
AWS	TZ 0	C1	>480	>400	(>22)		>27		

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
0,8	60 - 200	18 - 24	95	14	3,2 - 10,0	0,8 - 3,0
1,0	80 - 300	18 - 32	96	16	2,7 - 15,0	1,0 - 5,6
1,2	120 - 380	18 - 35	97	18	2,5 - 15,0	1,3 - 8,0

© ESAB 2023

PURUS 46 CF

SFA/AWS A5.18: ER70S-6
EN ISO 14341-A: G4Si1

Opis:
Drut elektrodowy manganowo - krzemowy, bez pokrycia miedziowego, przeznaczony do spawania metodą MAG niskowęglowych stali konstrukcyjnych oraz drobnoziarnistych stali węglowo - manganowych. Większa zawartość składników Si i Mn, niż w drucie PURUS 42 CF, zapewnia wyższą wytrzymałość stopiwa. Dzięki specjalnej recepturze zapewnia czyste spoiny, poprzez ograniczenie ilości szkliwa na licu, a także znaczne zmniejszenie rozprysku metalu. Odpowiedni do wysokowydajnego spawania na stanowiskach zrobotyzowanych lub zautomatyzowanych.

Materiał spawany:
P 235/S 235 do P 460/S 460

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DB	42.039.42
DNV	III YMS
TÜV	19262

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M20, M21, C1

Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 14341-A:	G 42 3 C1 4Si1
EN ISO 14341-A:	G 46 4 M20 4Si1
EN ISO 14341-A:	G 46 4 M21 4Si1

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn
0,08	0,90	1,65

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	R_{eL} ($R_{p0,2}$) MPa	A_5 (A_4) %	KV (J)/°C +20	-30	-40
EN	TZ 0	M20	600	500	25		90	80
EN	TZ 0	M21	585	475	26	130	70	60
EN	TZ 0	C1	560	450	26	120	70	
AWS	TZ 0	C1	560	(450)	(29)		70	

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
0,8	60 - 200	18 - 24	95	14	3,2 - 10,0	0,8 - 2,3
1,0	80 - 300	18 - 32	96	16	2,7 - 15,0	1,0 - 5,5
1,2	120 - 380	18 - 34	97	18	2,5 - 15,0	1,3 - 8,0
1,4	150 - 420	22 - 36	97	19	2,3 - 12,0	1,6 - 8,7
1,6	225 - 550	28 - 38	98	20	2,3 - 10,0	2,1 - 9,4

© ESAB 2023

OK AristoRod 12.63

SFA/AWS A5.18: ER70S-6
EN ISO 14341-A: G4Si1

Opis:
Drut elektrodowy manganowo-krzemowy, bez pokrycia miedziowego, przeznaczony do spawania metodą MAG stali niskowęglowych i niskostopowych. Zwiększona zawartość składników Si - Mn w porównaniu z OK Autrod 12.51, zapewnia wyższą wytrzymałość stopiwa i odporność na zanieczyszczenia powierzchni spawanych elementów. Wykazuje zwiększoną stabilność łuku przy dużych natężeniach prądu oraz zmniejszoną emisję pyłów metalicznych, zwłaszcza miedzi. Zalecany do spawania wysokowydajnego i zrobotyzowanego.

Materiał spawany:
P 235/S 235 do P 460/S 460 i inne

Dopuszczenia:

ABS	3YSA
BV	SA3YM
CE	EN 13479
DB	42.039.30
DNV	III YMS
LR	3YS H15
TÜV	10051
NAKS	
CWB	

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M20, M21, C1

Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 14341-A:	G 42 3 C1 4Si1
EN ISO 14341-A:	G 46 5 M21 4Si1

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn
0,074	0,95	1,68

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	R_{eL} ($R_{p0,2}$) MPa	A_5(A_4) %	KV (J)/°C +20	-20	-30	-40	-50
EN	TZ 0	M21	590	490	29	130	120	100	90	80
EN	TZ 1	M21	520	385	28	120	90			
EN	TZ 0	C1	570	460	28	110		75		
AWS	TZ 0	C1	550	(450)	(30)			100		

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 650°C/15h.

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
0,8	60 - 185	18 - 24	95	14	3,2 - 10,0	0,8 - 2,5
1,0	80 - 300	18 - 32	96	16	2,7 - 15,0	1,0 - 5,5
1,2	120 - 380	18 - 35	97	18	2,3 - 15,0	1,2 - 8,0
1,4	150 - 420	22 - 36	97	19	2,3 - 12,0	1,6 - 8,7
1,6	225 - 550	28 - 38	98	20	2,3 - 12,0	2,1 - 11,4

© ESAB 2023

PURUS 46

SFA/AWS A5.18: ER70S-6
EN ISO 14341-A: G4Si1

Opis:
Drut elektrodowy manganowo - krzemowy, miedziowany, przeznaczony do spawania metodą MAG niskowęglowych stali konstrukcyjnych oraz drobnoziarnistych stali węglowo - manganowych. Większa zawartość składników Si i Mn, niż w drucie PURUS 42, zapewnia wyższą wytrzymałość stopiwa. Dzięki specjalnej recepturze zapewnia czyste spoiny, poprzez ograniczenie ilości szkliwa na licu, a także zmniejszenie rozprysku metalu. Odpowiedni do wysokowydajnego spawania na stanowiskach zrobotyzowanych i automatach.

Materiał spawany:
P 235/S 235 do P 460/S 460

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DB	42.039.40
DNV	III YMS
TÜV	19261

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M20, M21, C1

Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 14341-A:	G 42 3 C1 4Si1
EN ISO 14341-A:	G 46 4 M20 4Si1
EN ISO 14341-A:	G 46 4 M21 4Si1

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn
0,08	0,90	1,65

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	R_{eL} ($R_{p0,2}$) MPa	A_5 (A_4) %	KV (J)/°C +20	-30	-40
EN	TZ 0	M20	600	500	25		90	80
EN	TZ 0	M21	585	475	26	130	70	60
EN	TZ 0	C1	560	450	26	120	70	
AWS	TZ 0	C1	560	(450)	(29)		70	

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
0,8	60 - 200	18 - 24	95	14	3,2 - 10,0	0,8 - 2,3
1,0	80 - 300	18 - 32	96	16	2,7 - 15,0	1,0 - 5,5
1,2	120 - 380	18 - 34	97	18	2,5 - 15,0	1,3 - 8,0
1,4	150 - 420	22 - 36	97	19	2,3 - 12,0	1,6 - 8,7
1,6	225 - 550	28 - 38	98	20	2,3 - 10,0	2,1 - 9,4

© ESAB 2023

OK Autrod 12.64

SFA/AWS A5.18: ER70S-6
EN ISO 14341-A: G4Si1

Opis:
Drut elektrodowy manganowo-krzemowy, miedziowany, przeznaczony do spawania metodą MAG stali niskowęglowych i niskostopowych. Zwiększona zawartości składników Si - Mn w porównaniu z OK Autrod 12.51, zapewnia wyższą wytrzymałość stopiwa i odporność na zanieczyszczenia powierzchni spawanych elementów.

Materiał spawany:
P 235/S 235 do P 460/S 460 i inne

Dopuszczenia:

ABS	3YSA
BV	SA3YM
DB	42.039.11
CE	EN 13479
DNV	III YMS
LR	3YS H15
NAKS	1,2 - 1,6 mm
RS	3YMS
TÜV	04294

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M20, M21, C1

Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 14341-A:	G 42 3 C1 4Si1
EN ISO 14341-A:	G 46 5 M21 4Si1

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn
0,074	0,95	1,68

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	R_{eL} ($R_{p0,2}$) MPa	A_5(A_4) %	KV (J)/°C +20	-20	-30	-40	-50
EN	TZ 0	M21	590	490	29	130	120	100	90	80
EN	TZ 1	M21	520	385	28	120	90			
EN	TZ 0	C1	570	460	28	110		75		
AWS	TZ 0	C1	550	(450)	(30)			100		

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 620°C/15 h

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
0,8	60 - 185	18 - 24	95	14	3,2 - 10,0	0,8 - 2,5
1,0	80 - 300	18 - 32	96	16	2,7 - 15,0	1,0 - 5,5
1,2	120 - 380	18 - 35	97	18	2,3 - 15,0	1,2 - 8,0
1,6	225 - 550	28 - 38	98	20	2,3 - 12,0	2,1 -11,4

© ESAB 2023

OK AristoRod 38 Zn

SFA/AWS A5.18: ER70S-G
EN ISO 14341-A: G Z 3Si1

Opis:
Niemiedziowany, manganowo-krzemowy drut lity do spawania metodą MAG stali ocynkowanych. Dzięki wyjątkowym właściwościom zapewnia niską porowatość złącza, niewielką ilość rozprysków oraz małe ryzyko przepalenia cienkich elementów. Wygląd spoin jest lepszy, niż przy użyciu do takich aplikacji standardowych gatunków drutów litych. Drut przeznaczony jest do spawania w mieszance gazowej M20 lub M21. OK AristoRod 38 Zn może być dostarczany także w opakowaniach masowych typu Marathon Pac, doskonałych do zmechanizowanych systemów spawalniczych i robotów.

Materiał spawany:
P235 / S235 do P420 / S420

Dopuszczenia:
CE EN 13479

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M20, M21

Klasyfikacja stopiwa:
EN ISO 14341-A: G 42 3 M20 Z 3Si1
EN ISO 14341-A: G 42 3 M21 Z 3Si1

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn
0,07	0,7	1,4

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	R_{eL} ($R_{p0,2}$) MPa	A_5 (A_4) %	KV (J)/°C -30	KV (J)/°C -40
EN	TZ 0	M20	550	440	30	110	110
EN	TZ 0	M21	540	440	29	100	100
AWS	TZ 0	M20	550	(450)	(30)	140	
AWS	TZ 0	M21	540	(440)	(29)	120	110

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
0,8	50 - 150	15,0 - 21,5	96	14	3,2 - 11,7	0,7 - 2,7
1,0	100 - 300	16,5 - 34,5	98	18	4,0 - 14,6	1,4 - 5,2
1,2	100 - 300	15,5 - 28,0	98	19	2,5 - 9,6	1,2 - 4,8

© ESAB 2023

Weld G3Si1

SFA/AWS A5.18: ER70S-6
EN ISO 14341A: G3Si1

Opis:
Drut pomiedziowany, przeznaczony do łączenia węglowych stali konstrukcyjnych niestopowych i niskostopowych. Specyfikacja składu chemicznego ma szerszą tolerancję niż inne, podobne pomiedziowane druty marki ESAB. Własności spawalnicze odpowiadają ekonomicznej klasie tego typu produktów.

Materiał spawany:
P/S 235 do P/S 420

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DB	42.039.39
TÜV	13038

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M21, C1

Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 14341-A:	G 38 2 C1 3Si1
EN ISO 14341-A:	G 42 3 M21 3Si1

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn
0,078	0,85	1,46

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 %	KV (J)/°C -20	KV (J)/°C -30
EN	TZ 0	M21	560	470	26	90	70
EN	TZ 0	C1	540	440	25	70	

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
0,8	60 - 180	18 - 22	95	14	3,2 - 11,0	0,8 - 2,6
1,0	80 - 250	18 - 30	96	14	2,7 - 13,0	1,0 - 4,8
1,2	120 - 330	18 - 34	97	18	2,3 - 13,0	1,3 - 6,9

© ESAB 2023

OK Tigrod 12.60

SFA/AWS A 5.18: ER 70S-3
EN ISO 636-A: W2Si

Opis:
Pręty do spawania metodą TIG zwykłych stali konstrukcyjnych, drobnoziarnistych stali węglowo-manganowych, stali okrętowych i kotłowych.

Materiał spawany:
P235 / S235 do P355 / S355 i inne

Dopuszczenia:

ABS	3Y
BV	3YM
CE	EN 13479
DNV	III YM (I1)
TÜV	11141

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Klasyfikacja stopiwa:
EN ISO 636-A: W 38 3 2Si

Prąd spawania: =(–)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn
0,10	0,72	1,11

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	R_{eL} MPa	$A_5(A_4)$ %	KV (J)/°C		
						-20	-30	-50
EN	TZ 0	I1	515	420	29	260	160	
AWS	TZ 0	I1	540	450	(33)	250		150

© ESAB 2023

OK Tigrod 12.61

SFA/AWS A5.18: ER70S-6
EN ISO 636-A: W3Si1

Opis:
Pręty do spawania metodą TIG zwykłych stali konstrukcyjnych, drobnoziarnistych stali węglowo-manganowych, stali okrętowych i kotłowych.

Materiał spawany:
P235 / S235 do P420 / S420 i inne

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DB	42.039.07
TÜV	09124

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Klasyfikacja stopiwa:
EN ISO 636-A: W 42 3 3Si1

Prąd spawania: =(–)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn
0,078	0,85	1,46

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	R_{eL} MPa	$A_5(A_4)$ %	KV (J)/°C		
						-29	-30	-40
EN	TZ 0	I1	560	470	26		70	60
AWS	TZ 0	I1	>490	>400	(>22)	>27		

TZ 0 - po spawaniu

© ESAB 2023

OK Tigrod 12.62

SFA/AWS A5.18: ER70S-2
EN ISO 636-A: W2Ti

Opis:
Pomiedziowane pręty do spawania metodą TIG stali konstrukcyjnych, drobnoziarnistych stali węglowo-manganowych i stali okrętowych. Spoiwo zapewnia wysoką jakość połączeń w stalach częściowo uspokojonych oraz stalach o różnej zawartości węgla. Z uwagi na dodatek odtleniaczy Al - Ti - Zr, pręty mogą być także używane do spawania elementów o zardzewiałej lub zanieczyszczonej powierzchni.

Materiał spawany:
P235 / S235 do P460 / S460 i inne

Dopuszczenia:
CE EN 13479

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Klasyfikacja stopiwa:
EN ISO 636-A: W 46 4 2Ti

Prąd spawania: =(–)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn
0,06	0,60	1,10

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	R_{eL} MPa	$A_5(A_4)$ %	KV (J)/°C -29	KV (J)/°C -40
EN	TZ 0	I1	625	570	22		180
AWS	TZ 0	I1	>480	>400	(>22)	>27	

TZ 0 - po spawaniu

© ESAB 2023

OK Tigrod 12.64

SFA/AWS A5.18: ER70S-6
EN ISO 636-A: W4Si1

Opis:
Spoiwo o zwiększonej zawartości składników Si - Mn w porównaniu z OK Tigrod 12.61, zapewniające wyższą wytrzymałość stopiwa i odporność na zanieczyszczenia powierzchni spawanych elementów.

Materiał spawany:
P235 / S235 do P460 / S460 i inne

Dopuszczenia:

ABS	3Y (I1)
BV	3YM
CE	EN 13479
DNV	III YM (I1)
LR	3Ym (I1)
TÜV	05260

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Klasyfikacja stopiwa:
EN ISO 636-A: W 46 5 4Si1

Prąd spawania: =(–)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn
0,074	0,95	1,68

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	R_{eL} MPa	$A_5(A_4)$ %	KV (J)/°C -40	-46	-50
EN	TZ 0	I1	595	525	26	150		90
AWS	TZ 0	I1	610	510	(30)		100	
AWS	TZ 1	I1	525	400	(32)		80	

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 620°C/2h.

© ESAB 2023

OK AristoRod 13.26

SFA/AWS A5.28: ER80S-G
EN ISO 14341-A: G Z 3Ni1Cu

Opis:
Drut bez pokrycia miedziowego do spawania stali odpornych na korozję atmosferyczną typu COR-TEN, Patinax itp. Odpowiedni także do stali o podwyższonej wytrzymałości, pracujących w niskich temperaturach. Druty z rodziny OK AristoRod charakteryzują się zwiększoną stabilnością łuku przy dużych natężeniach prądu, niezawodnym podawaniem oraz zmniejszonym rozpryskiem metalu. Zalecane są także do spawania wysokowydajnego i zrobotyzowanego.

Materiał spawany:
S235J2W do S355J2G1W i inne

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DB	42.039.32
DNV	III YMS (M21), II YMS(C1)
NAKS	

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M21, C1

Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 14341-A:	G 42 0 C1 Z 3Ni1Cu
EN ISO 14341-A:	G 46 4 M21 Z 3Ni1Cu

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Ni	Cu
0,095	0,80	1,32	0,85	0,30

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	-20	-40	-60
EN	TZ 0	M21	625	540	26				50
AWS	TZ 0	M13	650	580	22	140	100	70	30
AWS	TZ 0	M21	625	540	26	140	110	83	50

TZ 0 - po spawaniu (temp. międzyściegowa 170 - 200°C)

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
0,8	40 - 170	16 - 22	12	2,0 - 10,8	0,4 - 2,6
1,0	80 - 280	18 - 28	15	2,7 - 14,7	1,0 - 5,4
1,2	120 - 350	20 - 33	18	2,7 - 12,4	1,5 - 6,6
1,6	225 - 480	26 - 38	22	3,1 - 8,1	3,3 - 11,6

© ESAB 2023

OK AristoRod 55

SFA/AWS A5.28: ER100S-G
EN ISO 16834-A: G Mn3NiCrMo

Opis:
Drut bez pokrycia miedziowego do stali wysokowytrzymałych o min. granicy plastyczności do 550 MPa. Zalecany w przypadku wymaganej bardzo dobrej udarności w niskich temperaturach. Druty z rodziny OK AristoRod charakteryzują się zwiększoną stabilnością łuku przy dużych natężeniach prądu, niezawodnym podawaniem oraz zmniejszonym rozpryskiem metalu. Zalecane są także do spawania wysokowydajnego i zrobotyzowanego.

Dopuszczenia:
CE EN 13479
NAKS

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M21

Klasyfikacja stopiwa:
EN ISO 16834-A: G 55 4 M Mn3NiCrMo

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,12	0,70	1,40	0,60	0,60	0,20

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C					
						0	-20	-30	-40	-50	-60
EN	TZ 0	M21	770	690	20	80	75	65	60	50	50
EN	TZ 1	M21	750	660	24		60		50		35
EN	TZ 2	M21	750	660	24	95	70	55		40	

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 570°C/1 h, TZ 2 - po O.C. 620°C/1 h

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
0,8	40 - 170	16 - 22	12	2,0 - 10,8	0,4 - 2,6
1,0	80 - 280	18 - 28	15	2,7 - 14,7	1,0 - 5,4
1,2	120 - 350	20 - 33	18	2,7 - 12,4	1,5 - 6,6
1,6	225 - 480	26 - 38	22	3,5 - 12,0	3,3 - 11,6

© ESAB 2023

OK AristoRod 69

SFA/AWS A5.28: ER110S-G
EN ISO 16834-A: G Mn3Ni1CrMo

Opis:
Niskostopowy drut bez pokrycia miedziowego do stali wysokowytrzymałych o min. granicy plastyczności do 690 MPa. Zalecany w przypadku wymaganej dobrej udarności w niskich temperaturach. Druty z rodziny OK AristoRod charakteryzują się zwiększoną stabilnością łuku przy dużych natężeniach prądu, niezawodnym podawaniem oraz zmniejszonym rozpryskiem metalu. Zalecane są także do spawania wysokowydajnego i zrobotyzowanego.

Materiał spawany:
S460 do S690 i inne

Dopuszczenia:

ABS	ER110S-G (M21)
CE	EN 13479
DB	42.039.33
DNV	IV Y69MS (M21)
TÜV	11837

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M21

Klasyfikacja stopiwa:
EN ISO 16834-A: G 69 4 M Mn3Ni1CrMo

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V
0,09	0,53	1,54	0,26	1,23	0,24	0,07

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	-20	-30	-40
EN	TZ 0	M21	800	730	19	100			73
EN	TZ 1	M21	750	690	20	130	60	60	
AWS	TZ 0	M21	805	715	17			80	60

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 620°C/15 h

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
0,8	40 - 170	16 - 22	12	2,0 - 10,8	0,4 - 2,6
1,0	80 - 280	18 - 28	15	2,7 - 14,7	1,0 - 5,4
1,2	120 - 350	20 - 33	18	2,7 - 12,4	1,5 - 6,6
1,6	225 - 480	26 - 38	22	3,5 - 12,0	3,3 - 11,6

© ESAB 2023

OK AristoRod 79

SFA/AWS A5.28: ER120S-G
EN ISO 16834-A: G Mn4Ni2CrMo

Opis:
Drut bez pokrycia miedziowego do stali wysokowytrzymałych, ulepszanych cieplnie oraz drobnoziarnistych stali konstrukcyjnych o min. granicy plastyczności do 790 MPa. Druty z rodziny OK AristoRod charakteryzują się zwiększoną stabilnością łuku przy dużych natężeniach prądu, niezawodnym podawaniem oraz zmniejszonym rozpryskiem metalu. Zalecane są także do spawania wysokowydajnego i zrobotyzowanego.

Materiał spawany:
S620 do S790 i inne

Dopuszczenia:
CE EN 13479

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M21

Klasyfikacja stopiwa:
EN ISO 16834-A: G 79 4 M Mn4Ni2CrMo

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,09	0,89	1,82	0,25	2,03	0,64

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C		
						0	-20	-40
EN	TZ 0	M21	900	810	18	70	60	55

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,0	80 - 280	18 - 28	15	2,7 - 14,7	1,0 - 5,4
1,2	120 - 350	20 - 33	18	2,7 - 12,4	1,5 - 6,6

© ESAB 2023

OK AristoRod 89

SFA/AWS A5.28: ER120S-G
EN ISO 16834-A: G Mn4Ni2CrMo

Opis:
Drut bez pokrycia miedziowego do stali ultra wysokowytrzymałych, ulepszanych cieplnie oraz drobnoziarnistych stali konstrukcyjnych o min. granicy plastyczności do 890 MPa, a także wyższych gatunków, przy założonym odpowiednio mniejszym obciążeniu złączy.

Materiał spawany:
S890QL, Weldox 900, XABO 90, Domex 960 i inne

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DB	42.039.37
GL	4Y89S
TÜV	11881

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M21

Klasyfikacja stopiwa:
EN ISO 16834-A: G 89 4 M Mn4Ni2CrMo

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,08	0,80	1,75	0,41	2,22	0,53

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	R_e MPa	A_5 %	KV (J)/°C -40
EN ISO	TZ0	M21	1000	920	18	53

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Wolny wylot drutu (mm)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
0,8	40 - 170	16 - 22	10	12	2,0 - 10,8	0,4 - 2,6
1,0	80 - 280	18 - 28	15	15	2,7 - 14,7	1,0 - 5,4
1,2	120 - 350	20 - 33	20	18	2,7 - 12,4	1,5 - 6,6

© ESAB 2023

OK Autrod 13.23

SFA/AWS A5.28: ER80S-Ni1
EN ISO 14341-A: G Z 3Ni

Opis:
Miedziowany drut do spawania stali drobnoziarnistych, przeznaczonych do pracy w obniżonych temperaturach (do -50 °C). Stosowany do spawania rur, zbiorników oraz w budownictwie przybrzeżnym.

Dopuszczenia:
BV SA4Y40M
NAKS

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M21

Klasyfikacja stopiwa:
EN ISO 14341-A: G 46 4 M21 Z 3Ni

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,09	0,60	1,00	0,10	0,85	0,25

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	$A_5(A_4)$ %	KV (J)/°C +20	0	-40	-46	-50	-60
EN	TZ 0	M21	640	550	25			60			
EN	TZ 1	M21	600	500	27					80	
AWS	TZ 0	M21	560	480	(30)	150	130		70		20

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 620°C/1 h

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Wolny wylot drutu (mm)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
0,8	40 - 170	16 - 22	10	12	2,0 - 10,8	0,4 - 2,6
1,0	80 - 280	18 - 28	15	15	2,7 - 14,7	1,0 - 5,4
1,2	120 - 350	20 - 33	20	18	2,7 - 12,4	1,5 - 6,6

© ESAB 2023

OK Autrod 13.25

SFA/AWS A5.28: ER100S-G
EN ISO 16834-A: G Mn3Ni1Mo

Opis:
Pomiedziowany niskostopowy drut elektrodowy, przeznaczony do spawania stali o dużej wytrzymałości na rozciąganie oraz stali drobnoziarnistych, używanych w konstrukcjach, takich jak mosty, konstrukcje morskie czy dźwigi. Spoiwo cechują dobre własności udarnościowe w temperaturze do -60°C.

Dopuszczenia:
-

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M21,C1

Klasyfikacja stopiwa:
EN ISO 16834-A: G 62 6 M21 Mn3Ni1Mo

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Ni	Mo	Ti
0,08	0,65	1,73	0,94	0,33	0,1

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 (A_4) %	KV (J)/°C +20	-40	-60
EN	TZ 0	M21	740	680	23	150	110	70
AWS	TZ 0	M21	730	640	(24)	140	90	70

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,0	80 - 280	18 - 28	15	2,7 - 14,7	1,0 - 5,4
1,2	120 - 350	20 - 33	18	2,7 - 12,4	1,5 - 6,6

© ESAB 2023

OK Autrod 13.28

SFA/AWS A5.28: ER80S-Ni 2
EN ISO 14341-A: G 2Ni2

Opis:
Drut niskostopowy do stali pracujących w obniżonych temperaturach (do -60°C). Zapewnia bardzo wysoką jakość stopiwa. Stosowany do spawania rur, zbiorników oraz w budownictwie przybrzeżnym.

Materiał spawany:
P460NL2, 11MnNi5-3, 13MnNi6-3, 15MnNi6, 12Ni14 i inne

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DNV	V YMS (M21)
TÜV	06852 (RG)
NAKS	

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M21

Klasyfikacja stopiwa:
EN ISO 14341-A: G 46 6 M21 2Ni2

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Ni
0,08	0,53	1,04	2,36

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	$A_5(A_4)$ %	KV (J)/°C 0	-40	-60	-62
EN	TZ 0	M21	630	540	28	130	100	60	
AWS	TZ 1	M21	630	540	(29)	162			131

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 620°C/1 h.

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Wolny wylot drutu (mm)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
0,8	40 - 170	16 - 22	10	12	2,0 - 10,8	0,4 - 2,6
1,0	80 - 280	18 - 28	15	15	2,7 - 14,7	1,0 - 5,4
1,2	120 - 350	20 - 33	20	18	2,7 - 12,4	1,5 - 6,6

© ESAB 2023

OK Tigrod 55

SFA/AWS A5.28: ER100S-G
EN ISO 16834-A: W Mn3NiCrMo

Opis:
Spoiwo niskostopowe do spawania metodą TIG stali o wysokiej wytrzymałości o min. granicy plastyczności do 550 MPa. Zalecane w przypadku wymaganej bardzo dobrej udarności w niskich temperaturach.

Dopuszczenia:
CE EN 13479

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Klasyfikacja stopiwa:
EN ISO 16834-A: W 55 4 Mn3NiCrMo

Prąd spawania: =(–)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,12	0,71	1,38	0,57	0,52	0,19

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	$A_5(A_4)$ %	KV (J)/°C -30	-40	-50
EN	TZ 0	I1	817	720	21	125	120	75
EN	TZ 1	I1	716	629	23	140	75	
AWS	TZ 0	I1	713	636	(16)	120	85	80

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 620°C/2h.

© ESAB 2023

OK Tigrod 13.23

SFA/AWS A5.28: ER80S-Ni1
EN ISO 636-A: W Z3Ni1

Opis:
Spoiwo do spawania metodą TIG stali drobnoziarnistych, przeznaczonych do pracy w obniżonych temperaturach (do -50 °C). Stosowane do spawania rur, zbiorników oraz w budownictwie przybrzeżnym.

Dopuszczenia:
DNV IV Y40M (I1)
NAKS

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Klasyfikacja stopiwa:
EN ISO 636-A: W 46 5 Z3Ni1

Prąd spawania: =(–)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,07	0,57	1,11	0,07	0,90	0,29

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0.2}$ MPa	$A_5(A_4)$ %	KV (J)/°C -20	-46	-50	-60
EN	TZ 0	I1	600	500	27			130	80
AWS	TZ 0	I1	600	500	(25)	200	140		90

TZ 0 - po spawaniu

© ESAB 2023

OK Tigrod 13.26

SFA/AWS A5.28: ER80S-G
EN ISO 636-A: W3Ni1

Opis:
Spoiwo do spawania metodą TIG stali odpornych na korozję atmosferyczną typu COR-TEN, Patinax itp. Odpowiednie także do stali o podwyższonej wytrzymałości, pracujących w niskich temperaturach.

Materiał spawany:
S235J2W do S355J2G1W i inne

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DNV	IV YM

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Klasyfikacja stopiwa:
EN ISO 636-A: W 46 6 3Ni1

Prąd spawania: =(–)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Ni	Cu
0,095	0,80	1,32	0,80	0,50

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	$A_5(A_4)$ %	KV (J)/°C +20	-20	-40	-60
EN	TZ 0	I1	600	490	29	200	140	120	100
AWS	TZ 1	I1	545	430	32	230	210	170	160

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 650°C/2h.

© ESAB 2023

OK Tigrod 13.28

SFA/AWS A5.28: ER 80S-Ni2
EN ISO 636-A: W2Ni2

Opis:
Spoiwo do spawania metodą TIG stali pracujących w obniżonych temperaturach (do -60°C). Zapewnia bardzo wysoką jakość stopiwa. Stosowane do spawania rur, zbiorników oraz w budownictwie przybrzeżnym.

Materiał spawany:
P460 NL2, 11MnNi5-3, 13MnNi6-3, 15MnNi6, 12Ni14 i inne

Dopuszczenia:
TÜV 06243

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Klasyfikacja stopiwa:
EN ISO 636-A: W 46 6 2Ni2

Prąd spawania: =(–)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Ni
0,08	0,53	1,04	2,36

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 (A_4) %	KV (J)/°C -20	-60	-101
EN	TZ 0	I1	630	540	30		150	
AWS	TZ 0	I1	600	495	(31)		180	
AWS	TZ 1	I1	585	515	(30)	200	150	150

TZ 1 - po O.C. 620°C/1h

© ESAB 2023

OK AristoRod 13.08

SFA/AWS A5.28: ER80S-D2
EN ISO 14341-A: G4Mo

Opis:
Drut bez pokrycia miedziowego do spawania stali odpornych na pełzanie typu 0,5% Mo, w konstrukcjach kotłów i rurociągów pracujących w temperaturze do 500°C, wykonywanych zgodnie z przepisami ASME. Może być także stosowane do stali o podwyższonej wytrzymałości.

Materiał spawany:
ASTM A106 Gr. B, C; A210 Gr. A1, C; A516 Gr. 70

Dopuszczenia:
-

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M21, C1

Klasyfikacja stopiwa:
EN ISO 14341-A: G 46 0 C1 4Mo
EN ISO 14341-A: G 50 4 M21 4Mo

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Mo
0,10	0,65	1,78	0,47

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	$A_5(A_4)$ %	KV (J)/°C		
						+20	-20	-40
EN	TZ 0	M21	685	590	24	140	100	80
AWS	TZ 0	C1	645	540	(25)	90	36	38

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,0	90 - 300	18 - 28	14	2,7 - 14,7	1,0 - 5,4
1,2	120 - 350	20 - 33	18	2,7 - 12,4	1,5 - 6,6

© ESAB 2023

OK AristoRod 13.09

SFA/AWS A5.28: ER70S-A1 (ER80S-G)
EN ISO 14341-A: G2Mo
EN ISO 21952-A: GMoSi

Opis:
Drut bez pokrycia miedziowego do spawania stali odpornych na pełzanie typu 0,5% Mo, w konstrukcjach kotłów i rurociągów pracujących w temperaturze do 500°C. Może być także stosowany do stali o podwyższonej wytrzymałości.

Materiał spawany:
P235GH, P265GH, 16Mo3, G20Mo5 i inne

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DB	42.039.31
DNV	III YMS (M21)
TÜV	10088
NAKS	

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M21, C1

Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 14341-A:	G 38 0 C1 2Mo
EN ISO 14341-A:	G 46 2 M21 2Mo

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Mo
0,094	0,60	1,10	0,45

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	Temp. bad. °C	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	0	-20	-40
EN	TZ 0	M21	+20	630	515	26	117		75	57
EN	TZ 0	M21	+450	570	425	20				
EN	TZ 1	M21	+20	545	430	26	150	130	95	90
EN	TZ 1	M21	+450	490	370	23				

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 620°C/15 h

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Wolny wylot drutu (mm)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
0,8	40 - 170	16 - 22	10	12	2,0 - 10,8	0,4 - 2,6
1,0	80 - 280	18 - 28	15	14	2,7 - 14,7	1,0 - 5,4
1,2	120 - 350	20 - 33	20	18	2,7 - 12,4	1,5 - 6,6
1,6	225 - 480	26 - 38	30	30	3,1 - 12,0	3,3 - 11,6

© ESAB 2023

OK AristoRod 13.12

SFA/AWS A5.28: ER80S-G
EN ISO 21952-A: G CrMo1Si
EN ISO 21952-B: G 55 M 1CM3

Opis:
Drut chromowo-molibdenowy, bez pokrycia miedziowego do spawania stali odpornych na pełzanie typu 1% Cr, 0,5% Mo w konstrukcjach kotłów i rurociągów pracujących w temperaturze do 450°C oraz niskostopowych stali o podwyższonej wytrzymałości.

Materiał spawany:
13CrMo4-5, G17CrMo5-5, 25CrMo4 i inne

Dopuszczenia:
TÜV 10089
NAKS

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M21, C1

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,11	0,65	1,00	1,18	0,42

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	Temp. bad. °C	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	0	-20	(-HB)
EN	TZ 0	M21	+20	785	670	18	40	30	25	270
EN	TZ 0	M21	+450	760	605	15				
EN	TZ 1	M21	+20	580	450	24	80	40	30	190
EN	TZ 1	M21	+450	500	390	17				
EN	TZ 2	M21	+20	460	320	35	115	60	30	140
EN	TZ 2	M21	+450	410	210	25				

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 700°C/0,5 h, TZ 2 - stan po O.C. 940°C + 730°C/15h.

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Wolny wylot drutu (mm)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
0,8	40 - 170	16 - 22	10	12	2,0 - 10,8	0,4 - 2,6
1,0	80 - 280	18 - 28	15	15	2,7 - 14,7	1,0 - 5,4
1,2	120 - 350	20 - 33	20	18	2,7 - 12,4	1,5 - 6,6
1,6	225 - 480	26 - 38	30	20	3,1 - 8,1	3,3 - 11,6

© ESAB 2023

OK AristoRod 13.16

SFA/AWS A5.28: ER80S-B2
EN ISO 21952-A: Z CrMo1Si

Opis:
Drut chromowo-molibdenowy, bez pokrycia miedziowego do spawania stali odpornych na pełzanie typu 1% Cr, 0,5% Mo w konstrukcjach kotłów i rurociągów wymagających stopiwa o dużej czystości metalurgicznej.

Materiał spawany:
SA 387 Gr. 11, 335 Gr. P 11, 13CrMo4-5 i inne

Dopuszczenia:
CE EN 13479

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M21, M13

Prąd spawania:
=(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,10	0,50	0,40	1,30	0,50

Wskaźnik X: < 15

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_4 %	KV (J)/°C +20	-20	-40
AWS	TZ 1	M21	550	470	19			
AWS	TZ 1	M13	640	540	26	163	100	>47

TZ 1 - po wyżarzaniu odprężającym 620°C / 1h

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	100 - 350	20 - 33	95	18	2,7 - 12,4	1,5 - 6,6

© ESAB 2023

OK Autrod 13.17

SFA/AWS A5.28: ER90S-B3
EN ISO 21952-B: G 62A 2C1M

Opis:
Drut chromowo-molibdenowy do spawania stali odpornych na pełzanie typu 2,25% Cr, 1% Mo w konstrukcjach kotłów i rurociągów wymagających stopiwa o dużej czystości metalurgicznej, wykonywanych wg przepisów ASME.

Materiał spawany:
ASTM A213 Gr. T22 lub A335 Gr. P22, 10CrMo9-10 i inne

Dopuszczenia:
-

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M21

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,10	0,50	0,50	2,40	1,00

Wskaźnik X: < 15

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0.2}$ MPa	A_4 %	KV (J)/°C -40
AWS	TZ 1	M21	720	590	22	>47

TZ 1 - po wyżarzaniu odprężającym 690°C / 1h

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,0	80 - 280	18 - 28	15	2,7 - 14,7	1,0 - 5,4
1,2	120 - 350	20 - 33	18	2,7 - 12,4	1,5 - 6,6

© ESAB 2023

OK AristoRod 13.22

SFA/AWS A5.28: ER90S-G
EN ISO 21592-A: G CrMo2Si
EN ISO 21592-B: G 62 M 2C1M3

Opis:
Drut chromowo-molibdenowy, bez pokrycia miedziowego do spawania stali odpornych na pełzanie typu 2,5% Cr, 1% Mo w konstrukcjach kotłów i rurociągów pracujących w temperaturze do 600°C oraz niskostopowych stali o podwyższonej wytrzymałości.

Materiał spawany:
10CrMo9-10, G17CrMo9-10 i inne

Dopuszczenia:
NAKS

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M21

Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 21952-A:	G CrMo2Si
EN ISO 21952-B:	G 62 M 2C1M3
SFA/AWS A5.28:	ER 90S-G

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,07	0,65	1,00	2,45	1,0

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	Temp. bad. °C	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	$R_{p1,0}$ MPa	A_5 (A_4) %	KV (J)/°C +20	-20	-40
AWS	TZ 0	M21	+20	890	750	795	(19)	55		30
AWS	TZ 0	M21	+450	880	680	750	(19)			
EN	TZ 1	M21	+20	660	550		21	130	80	45
EN	TZ 2	M21	+450	520	410	450	24			

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 700°C/1 h, TZ 2 - po O.C. 750°C/0,5 h

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Wolny wylot drutu (mm)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,0	80 - 280	18 - 28	15	15	2,7 - 14,7	1,0 - 5,4
1,2	120 - 350	20 - 33	20	18	2,7 - 12,4	1,5 - 6,6
1,6	225 - 480	26 - 38	30	20	3,1 - 8,1	3,3 - 11,6

© ESAB 2023

OK Autrod 13.37

SFA/AWS A5.28: ER80S-B8
EN ISO 21952-A: G CrMo9
EN ISO 21952-B: G 55A 9C1M

Opis:
Drut do spawania stali odpornych na pełzanie typu 9% Cr, 1% Mo, używanych w konstrukcjach kotłów i rurociągów. Przeznaczony także do stali pracujących w wysokich temperaturach, m.in. w instalacjach petrochemicznych. Skład chemiczny odpowiada gatunkowi ER505.

Dopuszczenia:
-

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M12, M13, M21

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,06	0,45	0,52	8,66	1,00

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0.2}$ MPa	$A_5(A_4)$ %	KV (J)/°C +20	-20
AWS	TZ 1	M13	680	523	(22)	115	50
EN	TZ 2	M21	620	536	23	91	50

TZ 1 - po O.C. 745°C/2h, TZ 2 - po O.C. 760°C/2h

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
0,9	70 - 250	18 - 26	15	3,0 - 12,0	0,9 - 3,6
1,2	120 - 350	20 - 33	18	2,7 - 12,4	1,5 - 6,6

© ESAB 2023

OK Tigrod 13.08

SFA/AWS A5.28: ER80S-D2
EN ISO 636-A: W Z 2Mo
EN ISO 636-B: W4M31

Opis:
Spoiwo do spawania metodą TIG stali odpornych na pełzanie typu 0,5% Mo, w konstrukcjach kotłów i rurociągów pracujących w temperaturze do 500°C, wykonywanych zgodnie z przepisami ASME.

Materiał spawany:
ASTM A106 Gr. B, C; A210 Gr. A1, C; A516 Gr. 70.

Dopuszczenia:
NAKS

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 636-A:	W 50 3 Z 2Mo
EN ISO 636-B:	W 55A 3 4M31

Prąd spawania: =(–)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Mo
0,07	0,70	1,80	0,40

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	$A_5(A_4)$ %	KV (J)/°C -29	KV (J)/°C -30
AWS	TZ 0	I1	615	520	(28)	80	
EN	TZ 0	I1	690	620	24		110

TZ 0 - po spawaniu

© ESAB 2023

OK Tigrod 13.09

SFA/AWS A5.28: ER70S-A1
(ER80S-G)
EN ISO 636-A: W 2Mo
EN ISO 21952-A: W MoSi

Opis:
Spoiwo do spawania metodą TIG stali odpornych na pełzanie typu 0,5% Mo, w konstrukcjach kotłów i rurociągów pracujących w temperaturze do 500 °C.

Materiał spawany:
16Mo3 i inne

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DB	42.039.08
DNV	III YMS
TÜV	04950

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 636-A:	W 46 2 2Mo
EN ISO 21952-B:	W 52 I11M3

Prąd spawania: =(–)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Mo
0,094	0,61	1,10	0,45

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	$A_5(A_4)$ %	KV (J)/°C +20	-20	-29	-40	-46	-60
EN	TZ 0	I1	600	490	30	180	130		90		25
EN	TZ 1	I1	550	450	31	190	170				
AWS	TZ 0	I1	620	520	(27)			150		130	

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 620°C/1 h

© ESAB 2023

OK Tigrod 13.12

SFA/AWS A5.28: ER80S-G
EN ISO 21952-A: W CrMo1Si
EN ISO 21952-B: W 55 I1 1CM3

Opis:
Spoiwo do spawania metodą TIG stali odpornych na pełzanie typu 1% Cr, 0,5% Mo w konstrukcjach kotłów i rurociągów pracujących w temperaturze do 450°C.

Materiał spawany:
13CrMo 4-5, G17CrMo 5-5 i inne

Dopuszczenia:
TÜV 04952

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Klasyfikacja stopiwa:
EN ISO 21952-A: W CrMo1Si
EN ISO 21952-B: W 55 I1 1CM3
SFA/AWS A5.28: ER80S-G

Prąd spawania: =(–)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,09	0,65	1,00	1,18	0,50

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	$A_5(A_4)$ %	KV (J)/°C +20	-20	-30	-40	-60
AWS	TZ 0	I1	720	560	(24)	120	50	40	20	20
EN	TZ 1	I1	650	560	26	180				

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 700°C/0,5h.

© ESAB 2023

OK Tigrod 13.16

SFA/AWS A5.28: ER80S-B2
EN ISO 21952-A: W Z CrMo1Si
EN ISO 21952-B: W 55 I1 1CM

Opis:
Spoiwo do spawania metodą TIG stali odpornych na pełzanie typu 1% Cr, 0,5% Mo w konstrukcjach kotłów i rurociągów wymagających stopiwa o dużej czystości metalurgicznej, wykonywanych wg przepisów ASME.

Materiał spawany:
A213 Gr. T12, A335 Gr. P11 i P12 i inne

Dopuszczenia:
CE EN 13479

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Prąd spawania: =(-)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,08	0,50	0,50	1,30	0,50

Wskaźnik X: <15

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_4 %	KV (J)/°C -40
AWS	TZ 1	I1	730	640	24	>47

TZ 1 - po O.C. 620°C/1h.

© ESAB 2023

OK Tigrod B2 SC

SFA/AWS A5.28: ER80S-B2
EN ISO 21952-A: W Z CrMo1Si
EN ISO 21952-B: W 55 I1 1CM

Opis:
Niskostopowe spoiwo chromowo-molibdenowe do spawania metodą TIG stali odpornych na pełzanie typu 1,3%Cr, 0,5% Mo. Stosowane w konstrukcjach kotłów i rurociągów wymagających dużej czystości metalurgicznej, wykonywanych wg przepisów ASME. Spełnia wymagania testu obróbki cieplnej typu "step cooling" (SC). Wskaźnik Bruscato (X) dla składu chemicznego prętów nie przekracza wartości 10.

Materiał spawany:
SA-387 Gr. 11, A 335 Gr. P11 i inne

Dopuszczenia:
CE EN 13479
NAKS

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Prąd spawania: =(-)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,10	0,55	0,50	1,30	0,50

Inne dane:
Wskaźnik X: <10
Mn + Si: <1,10

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	Temp. bad. °C	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	$A_5(A_4)$ %	KV (J)/°C -30	KV (J)/°C -40
EN	TZ 1	I1	+20	740	650	25		
AWS	TZ 1	I1	+20	685	590	(28)	>47	200
AWS	TZ 2	I1	+20	610	500	(30)	>47	70
AWS	TZ 3	I1	+20	540	420	(32)	>47	50
AWS	TZ 3	I1	+450	450	375	(21)		

TZ 1 - po O.C. 620°C/1h, TZ 2 - po O.C. 690°C/2h, TZ 3 - po O.C. 690°C/22h

© ESAB 2023

OK Tigrod 13.17

SFA/AWS A5.28: ER90S-B3
EN ISO 21952-A: W Z CrMo2Si
EN ISO 21952-B: W 62 I1 2C1M

Opis:
Drut chromowo-molibdenowy, miedziowany, do spawania stali odpornych na pełzanie typu 2,25% Cr, 1% Mo w konstrukcjach kotłów i rurociągów wymagających stopiwa o dużej czystości metalurgicznej, wykonywanych wg przepisów ASME.

Materiał spawany:
A213 Gr. T22, A335 Gr. P22, SA-387 Gr.22 i inne

Dopuszczenia:
CE EN 13479

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Prąd spawania: =(−)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,08	0,50	0,50	2,40	1,00

Wskaźnik X: < 15

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_4 %	KV (J)/°C -40
AWS	TZ 1	I1	730	620	22	>47

TZ 1 - po O.C. 690°C/1h

© ESAB 2023

OK Tigrod B3 SC

SFA/AWS A5.28: ER90S-B3
EN ISO 21952-A: W Z CrMo2Si
EN ISO 21952-B: W 62 I1 2C1M

Opis:
Niskostopowe spoiwo chromowo-molibdenowe do spawania metodą TIG stali odpornych na pełzanie typu 2,25%Cr, 1,0% Mo. Stosowane w konstrukcjach kotłów i rurociągów wymagających dużej czystości metalurgicznej, wykonywanych wg przepisów ASME. Wskaźnik Bruscato (X) dla składu chemicznego prętów OK Tigrod B3 SC nie przekracza wartości 10.

Materiał spawany:
SA-387 Gr. 22, A 335 Gr. P22 i inne

Dopuszczenia:
CE EN 13479
NAKS

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Prąd spawania: =(-)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,08	0,50	0,50	2,40	1,00

Inne dane:
Wskaźnik X: <10
Mn + Si: <1,10

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	Temp. bad. °C	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	$A_5(A_4)$ %	KV (J)/°C +20	-30	-40
EN	TZ 1	I1	+20	670	565	26	275		
AWS	TZ 2	I1	+20	680	560	(27)		155	150
AWS	TZ 3	I1	+20	660	545	(28)		170	160
AWS	TZ 4	I1	+20	620	500	(29)		190	140
AWS	TZ 4	I1	+460	460	410	(21)			

TZ 1 - po O.C. 720°C/1h, TZ 2 - po O.C. 690°C/1h, TZ 3 - po O.C. 690°C/4h, TZ 4 - po O.C. 690°C/32h

© ESAB 2023

OK Tigrod 13.22

SFA/AWS A 5.28: ER90S-G
EN ISO 21952-A: W CrMo2Si
EN ISO 21952-B: W 62 I1 2C1M3

Opis:
Spoiwo do spawania metodą TIG stali odpornych na pełzanie typu 2,5% Cr, 1% Mo w konstrukcjach kotłów i rurociągów pracujących w temperaturze do 600°C.

Materiał spawany:
10CrMo9-10, G17CrMo9-10 i inne

Dopuszczenia:
TÜV 11884

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 21952-A:	W Cr Mo2Si
EN ISO 21952-B:	W 62 I1 2C1M3
SFA/AWS A5.28:	ER 90S-G

Prąd spawania: =(–)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,07	0,60	1,00	2,45	1,00

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	$A_5(A_4)$ %	KV (J)/°C +20
AWS	TZ 1	I1	665	550	(24)	190
EN	TZ 2	I1	640	530	24	120

TZ 1 - po O.C. 690°C/1h, TZ 2 - po O.C. 720°C/2h

© ESAB 2023

OK Tigrod 13.32

SFA/AWS A5.28: ER80S-B6
EN ISO 21952-A: W CrMo5Si
EN ISO 21952-B: W 55 I1 5CM

Opis:
Spoiwo do spawania metodą TIG stali odpornych na pełzanie typu 5% Cr, 0,5% Mo w konstrukcjach kotłów i rurociągów oraz niskostopowych stali o podwyższonej wytrzymałości o min. granicy plastyczności do 730 MPa.

Dopuszczenia:
-

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Prąd spawania: =(-)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,07	0,40	0,50	5,70	0,06	0,60

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	Temp. bad. °C	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	$A_5(A_4)$ %	KV (J)/°C +20	-20	-29
AWS	TZ 0	I1	+20	900	730	(22)	100	80	50
AWS	TZ 1	I1	+20	680	580	(22)	230	200	200
EN	TZ 2	I1	+20	640	550	23	250		
EN	TZ 2	I1	+350	527	465	18			
EN	TZ 2	I1	+450	477	430	19			

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 745°C/1h, TZ 2 - po O.C. 730 - 760°C/1h.

© ESAB 2023

OK Tigrod 13.37

SFA/AWS A5.28: ER80S-B8
EN ISO 21952-A: W CrMo9
EN ISO 21952-B: W 55 I1 9C1M

Opis:
Spoiwo do spawania metodą TIG stali odpornych na pełzanie typu 9% Cr, 1% Mo, używanych w konstrukcjach kotłów i rurociągów. Przeznaczone także do stali pracujących w wysokich temperaturach, m.in. w instalacjach petrochemicznych. Skład chem. odpowiada gatunkowi ER505.

Dopuszczenia:
-

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Prąd spawania: =(-)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,06	0,45	0,52	8,66	0,23	1,00

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	Temp. bad. °C	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C -20	-40	-60
EN	TZ 1	I1	+20	660	540	26	140	120	90
EN	TZ 1	I1	+450	500	430	17			
EN	TZ 1	I1	+482	480	410	18			
EN	TZ 1	I1	+560	390	350	22			
EN	TZ 2	I1	+20	680	560	22	150	130	50

TZ 1 - po O.C. 760°C/2h, TZ 2 - po O.C. 735°C/4h.

© ESAB 2023

OK Tigrod 13.38

SFA/AWS A5.28: ER90S-B9
EN ISO 21952-A: W CrMo91
EN ISO 21952-B: W 62 I1 9C1MV

Opis:
Spoiwo chromowo-molibdenowe do spawania metodą TIG stali odpornych na pełzanie typu 9% Cr - modyfikowane, np. P91/T91. Przeznaczone także do stali pracujących w wysokich temperaturach w instalacjach petrochemicznych.

Materiał spawany:
P91/T91, ASTM - A213, 1.4903 i inne

Dopuszczenia:
TÜV 07686

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Prąd spawania: =(-)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V	N
0,10	0,30	0,50	8,70	0,50	0,90	0,20	0,05

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	Temp. bad. °C	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	0	-20	-40	-60
EN	TZ 1	I1	+20	785	690	20	200	180	150	90	70
EN	TZ 1	I1	+450	580	510	14					
EN	TZ 1	I1	+482	560	500	16					
EN	TZ 1	I1	+560	450	420	22					
EN	TZ 2	I1	+20	760	670	20	210	190	130	60	30

TZ 1 - po O.C. 760°C/2h, TZ 2 - po O.C. 735°C/4h.

© ESAB 2023

OK Autrod 308L

SFA/AWS A5.9: ER308L
EN ISO 14343-A: G 19 9 L

Opis:
Drut austenityczny o bardzo niskiej zawartości węgla, do spawania stali odpornych na korozję, zawierających ok. 18% Cr i 8% Ni. Zalecany do złączy narażonych na korozję międzykrystaliczną. Używany w konstrukcjach przemysłu chemicznego i spożywczego.

Materiał spawany:
1.4301, 1.4306, 1.4541, 1.4550 i inne

Dopuszczenia:

ABS	ER308/308L
CE	EN 13479
DB	43.039.01
NAKS	

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M12, M13

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,02	0,40	1,90	19,8	9,8

Inne dane:

FN	5 - 12, typowo 8
W. Nr.	~1.4316

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	-60	-196
EN	TZ 0	M13	560	400	36	95	70	35

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,0	80 - 240	15 - 28	15	4,0 - 16,0	1,5 - 6,0
1,2	100 - 300	14 - 29	18	3,0 - 14,0	1,6 - 7,5

© ESAB 2023

OK Autrod 308LSi

SFA/AWS A5.9: ER308LSi
EN ISO 14343-A: G 19 9 LSi

Opis:
Drut austenityczny o bardzo niskiej zawartości węgla, do spawania stali odpornych na korozję, zawierających ok. 18% Cr i 8% Ni. Zalecany do złączy narażonych na korozję międzykrystaliczną. Używany w konstrukcjach przemysłu chemicznego i spożywczego. Zwiększona zawartość Si polepsza właściwości spawalnicze.

Materiał spawany:
1.4301, 1.4306, 1.4541, 1.4550 i inne

Dopuszczenia:

BV	308L SA BT (M12)
CWB	ER308LSi
CE	EN 13479
DB	43.039.01
DNV	VL 308 L (M13)
TÜV	04267

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M12, M13

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,01	0,80	1,80	20,0	10,0

Inne dane:

FN	5 - 12, typowo 8
W. Nr.	~1.4316

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	Temp. bad. °C	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	-60	-196
EN	TZ 0	M13	+20	570	420	36	105	70	40
EN	TZ 0	M13	+350	490	370	25			

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
0,8	55 - 160	15 - 24	12	4,0 - 17,0	1,0 - 4,1
1,0	80 - 240	15 - 28	15	4,0 - 16,0	1,5 - 6,0
1,2	100 - 300	15 - 29	18	3,0 - 14,0	1,6 - 7,5
1,6	230 - 375	23 - 29	22	5,5 - 9,0	5,2 - 8,6

© ESAB 2023

OK Autrod 308H

SFA/AWS A5.9: ER308H
EN ISO 14343-A: G 19 9 H

Opis:
Drut do spawania stali austenitycznych zawierających ok. 18% Cr i 8% Ni. Stopiwo ma dobrą odporność na ogólną korozję. Zwiększona zawartość węgla umożliwia pracę w podwyższonych temperaturach. Często używany w przemyśle chemicznym i petrochemicznym, do spawania rur i kotłów.

Dopuszczenia:
NAKS

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M12, M13

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,05	0,50	1,90	19,8	9,2	0,15

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_4 %
AWS	TZ 0	M13	>550	>350	>30

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,0	80 - 190	16 - 24	15	2,9 - 8,4	1,1 - 3,1
1,2	180 - 280	20 - 29	18	4,9 - 8,5	2,6 - 4,5

© ESAB 2023

OK Autrod 309L

SFA/AWS A5.9: ER309L
EN ISO 14343-A: G 23 12 L

Opis:
Drut do spawania stali i staliw kwasoodpornych typu 23% Cr, 12% Ni oraz łączenia ich ze stalami niestopowymi, a także do układania warstw buforowych w połączeniach różnoimiennych.

Dopuszczenia:
CE EN 13479
NAKS

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M12, M13

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,02	0,40	1,80	23,2	13,4

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	-60	-110
EN	TZ 0	M13	600	440	41	160	130	90

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
0,8	55 - 160	15 - 24	12	4,0 - 17,0	1,0 - 4,1
1,0	80 - 240	15 - 28	15	4,0 - 16,0	1,5 - 6,0
1,2	100 - 300	15 - 29	18	3,0 - 14,0	1,6 - 7,5

© ESAB 2023

OK Autrod 309LSi

SFA/AWS A5.9: ER309LSi
EN ISO 14343-A: G 23 12 LSi

Opis:
Drut do spawania stali i staliw kwasoodpornych typu 23% Cr, 12% Ni oraz łączenia ich ze stalami niestopowymi a także do układania warstw buforowych w połączeniach różnoimiennych. Zwiększona zawartość Si polepsza właściwości spawalnicze.

Materiał spawany:
1.4583 + S235 do S 355 i inne

Dopuszczenia:

DB	43.039.16
CE	EN 13479
CWB	ER309LSi
NAKS	
TÜV	10020

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M12, M13

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,016	0,70	1,90	23,3	13,7

Inne dane:

FN	7 - 16, typowo 9
W. Nr.	~1.4332

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	-60	-110
EN	TZ 0	M13	600	440	41	160	130	90

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
0,8	55 - 160	15 - 24	12	4,0 - 17,0	1,0 - 4,1
1,0	80 - 240	15 - 28	15	4,0 - 16,0	1,5 - 6,0
1,2	100 - 300	15 - 29	18	3,0 - 14,0	1,6 - 7,5
1,6	230 - 375	23 - 31	22	5,5 - 9,0	5,2 - 8,6

© ESAB 2023

OK Autrod 309Si

SFA/AWS A5.9: ER309Si
EN ISO 14343-A: G 22 12 H

Opis:
Drut do spawania stali i staliw kwasoodpornych typu 23% Cr, 12% Ni o wysokiej zaw. C oraz łączenia ich ze stalami niestopowymi, a także do układania warstw buforowych w połączeniach różnoimiennych. Zwiększona zawartość Si polepsza właściwości spawalnicze.

Dopuszczenia:
CE EN 13479

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M12, M13

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,08	0,90	1,80	23,3	12,7

Inne dane:
FN 3 - 15, typowo 5
W. Nr. ~1.4829

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	-60	-110
EN	TZ 0	M13	640	470	33	85	60	35

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
0,8	50 - 140	16 - 22	12	3,4 - 11,0	0,8 - 2,7
1,0	80 - 190	16 - 24	15	2,9 - 8,4	1,1 - 3,1
1,2	180- 280	20 - 28	18	4,9 - 8,5	2,6 - 4,5

© ESAB 2023

OK Autrod 309MoL

SFA/AWS A5.9: ~ER309LMo
EN ISO 14343-A: G 23 12 2 L

Opis:
Drut używany głównie do platerowania stali niestopowych i niskostopowych, a także do spawania połączeń różnoimiennych (np. ze stalą typu 316L) oraz do układania warstw buforowych z wymaganą zawartością Mo.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
TÜV	07352

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M12, M13

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,01	0,40	1,50	21,4	14,6	2,50

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -60
EN	TZ 0	M13	600	400	31	95	65

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
0,8	50 - 140	16 - 22	12	3,4 - 11,0	0,8 - 2,7
1,0	80 - 190	16 - 24	15	2,9 - 8,4	1,1 - 3,1
1,2	180- 280	20 - 28	18	4,9 - 8,5	2,6 - 4,5

© ESAB 2023

OK Autrod 310

SFA/AWS A5.9: ER310
EN ISO 14343-A: G 25 20

Opis:
Drut czysto austenityczny do żaroodpornych stali typu 25% Cr, 20% Ni, wykazujący dobrą odporność na utlenianie i korozję w wysokich temperaturach (do 1150°C). Stosowany w konstrukcjach pieców przemysłowych, elementów kotłów i wymienników ciepła.

Materiał spawany:
1.4840, 1.4841, 1.4843, 1.4845 i inne

Dopuszczenia:
CE EN 13479

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M12, M13

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,10	0,40	1,60	25,8	20,7

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -196
EN	TZ 0	M13	590	390	43	175	60

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
0,8	50 - 140	16 - 22	12	3,4 - 11,0	0,8 - 2,7
1,0	80 - 190	16 - 24	16	2,9 - 8,4	1,1 - 3,1
1,2	180 - 280	20 - 28	20	4,9 - 8,5	2,6 - 4,5

© ESAB 2023

OK Autrod 312

SFA/AWS A5.9: ER312
EN ISO 14343-A: G 29 9

Opis:
Drut austenityczno - ferrytyczny do stali typu 29% Cr, 9% Ni oraz trudno spawalnych gatunków stali i połączeń różnoimiennych, np. części maszyn, narzędzi, stali austenitycznej - manganowej. Stopiwo odporne na gorące pęknięcia oraz na utlenianie i korozję w wysokich temperaturach.

Materiał spawany:
1.3401, połączenia mieszane

Dopuszczenia:
-

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M12, M13

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,10	0,40	1,60	30,7	8,8

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20
EN	TZ 0	M13	770	610	20	50

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
0,8	50 - 140	16 - 22	12	3,4 - 11,0	0,8 - 2,7
1,0	80 - 190	16 - 24	15	2,9 - 8,4	1,1 - 3,1
1,2	180 - 280	20 - 28	18	4,9 - 8,5	2,6 - 4,5

© ESAB 2023

OK Autrod 316L

SFA/AWS A5.9: ER316L
EN ISO 14343-A: G 19 12 3 L

Opis:
Drut austenityczny o bardzo niskiej zawartości węgla, do spawania stali odpornych na korozję, zawierających ok. 18% Cr , 12% Ni, 3% Mo oraz 18% Cr , 8% Ni. Zalecany przy narażeniu na korozję ogólną i międzykrystaliczną w środowisku kwasów i chlorków. Używany w konstrukcjach przemysłu chemicznego, spożywczego, stoczniowego oraz do elementów architektonicznych.

Materiał spawany:
1.4301, 1.4541, 1.4550, 1.4435, 1.4571, 1.4583 i inne

Dopuszczenia:
CE EN 13479

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M12, M13

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,01	0,40	1,70	18,2	12,0	2,60

Inne dane:

FN 3 - 15, typowo 7
W. Nr. ~1.4430

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	Temp. bad. °C	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	-60	-196
EN	TZ 0	M13	+20	620	440	37	120	95	55
EN	TZ 0	M13	+350	440	340	26			
EN	TZ 1	M13	+20	590	350	42	110	90	50
EN	TZ 1	M13	+350	430	250	31			

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 1050°C/0,5 h

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,0	80 - 240	15 - 28	15	3,5 - 18,0	1,5 - 6,0
1,2	100 - 300	15 - 29	18	3,0 - 14,0	1,6 - 7,5
1,6	230 - 375	23 - 31	20	5,5 - 9,0	5,2 - 8,6

© ESAB 2023

OK Autrod 316LSi

SFA/AWS A5.9: ER316LSi
EN ISO 14343-A: G 19 12 3 LSi

Opis:
Drut austenityczny o bardzo niskiej zawartości węgla, do spawania stali odpornych na korozję, zawierających ok. 18% Cr , 12% Ni, 3% Mo oraz 18% Cr , 8% Ni. Zalecany przy narażeniu na korozję ogólną i międzykrystaliczną w środowisku kwasów i chlorków. Zwiększona zawartość Si polepsza właściwości spawalnicze. Używany w konstrukcjach przemysłu chemicznego, spożywczego, stoczniowego oraz do elementów architektonicznych.

Materiał spawany:
1.4301, 1.4541, 1.4550, 1.4435, 1.4571, 1.4583 i inne

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
CWB	ER316LSi
DB	43.039.05
DNV	VL 316 L (M13)
TÜV	04268

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M12, M13

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,01	0,90	1,80	18,4	12,2	2,60

Inne dane:

FN	3 - 15, typowo 7
W. Nr.	~1.4430

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	Temp. bad. °C	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	-60	-196
EN	TZ 0	M13	+20	620	440	37	120	95	55
EN	TZ 0	M13	+350	440	340	26			
EN	TZ 1	M13	+20	590	350	42	110	90	50
EN	TZ 1	M13	+350	430	250	31			

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 1050°C/0,5 h

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
0,8	55 - 160	12 - 24	12	4,0 - 17,0	1,0 - 4,1
1,0	80 - 240	15 - 28	15	3,5 - 18,0	1,5 - 6,0
1,2	100 - 300	15 - 29	18	3,0 - 14,0	1,6 - 7,5
1,6	230 - 375	23 - 31	20	5,5 - 9,0	5,2 - 8,6

© ESAB 2023

OK Autrod 316LMn

SFA/AWS A5.9: ER316LMn
EN ISO 14343-A: G 20 16 3 Mn N L

Opis:
Nierdzewny, niemagnetyczny drut typu Cr-Ni-Mo przeznaczony do spawania stabilizowanych i niestabilizowanych stali austenitycznych o podobnym składzie chemicznym oraz do łączenia specjalnych stali niemagnetycznych. Stop jest odporny na korozję w środowisku wody morskiej, a także wykazuje bardzo dobrą odporność na działanie kwasów, w tym kwasu azotowego. Zapewnia bardzo dobrą udarność w niskiej temperaturze.

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M12, M13

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N
0,01	0,40	6,90	19,9	16,5	3,0	0,18

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C		
						-60	-110	-196
EN	TZ 0	M13	600	400	40	90	70	40

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,0	80 - 190	16 - 24	15	2,9 - 8,4	1,1 - 3,1
1,2	180 - 280	20 - 29	18	4,9 - 8,5	2,6 - 4,5

© ESAB 2023

OK Autrod 317L

SFA/AWS A5.9: ER317L
EN ISO 14343-A: G 18 15 3 L

Opis:
Nierdzewny drut do spawania stali austenitycznych typu 19%Cr 13%Ni 3%Mo. Zapewnia dobrą odporność na korozję ogólną i wżerową, dzięki dodatkowi Mo. Z uwagi na bardzo niską zaw. węgla, ten stop jest zalecany w przypadku narażenia na korozję międzykrystaliczną. Drut jest używany w wysoce korozyjnych środowiskach występujących w przemyśle petrochemicznym i papierniczym.

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M12, M13

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N
0,01	0,40	1,4	18,9	13,6	3,6	0,05

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -196
EN	TZ 0	M13	600	390	45	135	55

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,0	80 - 190	16 - 24	15	2,9 - 8,4	1,1 - 3,1
1,2	180 - 280	20 - 29	18	4,9 - 8,5	2,6 - 4,5

© ESAB 2023

OK Autrod 318Si

SFA/AWS A5.9: ~ER318Si
EN ISO 14343-A: G 19 12 3 Nb Si

Opis:
Drut do stali austenitycznych typu Cr-Ni-Mo i Cr-Ni stabilizowanych lub niestabilizowanych. Wykazuje dobrą odporność na korozję ogólną. Stabilizowany niobem w celu zwiększenia odporności na korozję międzykrystaliczną. Zwiększona zawartość krzemu poprawia własności spawalnicze, takie jak zdolność do zwilżania. Gatunek zalecany do aplikacji pracujących w temperaturze do 400°C.

Materiał spawany:
1.4301, 1.4306, 1.4429, 1.4435, 1.4541, 1.4550, 1.4571, 1.4583 i inne

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DB	43.039.14
TÜV	09735

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M12, M13

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb
0,05	0,80	1,70	18,8	11,9	2,60	0,50

Inne dane:

FN	typowo 6
W. Nr.	~1.4576

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	Temp. bad. °C	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -60
EN	TZ 0	M13	+20	615	460	35	100	70
EN	TZ 0	M13	+400	480	360	35		

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
0,8	55 - 160	15 - 24	12	4,0 - 17,0	1,0 - 4,1
1,0	80 - 240	15 - 28	15	4,0 - 16,0	1,5 - 6,0
1,2	100 - 300	15 - 29	18	3,0 - 14,0	1,6 - 7,5

© ESAB 2023

OK Autrod 347Si

SFA/AWS A5.9: ER347Si
EN ISO 14343-A: G 19 9 Nb Si

Opis:
Drut austenityczny stabilizowany Nb, do spawania stali odpornych na korozję, zawierających ok. 18% Cr i 8% Ni. Stopiwo o dużej odporności na korozję międzykrystaliczną, zalecane przy pracy w podwyższonej temperaturze. Zwiększona zawartość Si polepsza właściwości spawalnicze.

Materiał spawany:
1.4301, 1.4306, 1.4541, 1.4550, 1.4878 i inne

Dopuszczenia:

DB	43.039.13
TÜV	09734
CE	EN 13479

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M13, M12

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Nb
0,04	0,70	1,70	19,0	9,8	0,60

Inne dane:

FN	4 - 12, typowo 7
W. Nr.	~1.4551

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	Temp. bad. °C	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -60
EN	TZ 0	M13	+20	640	440	37	100	70
EN	TZ 0	M13	+400	460	340	26		

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
0,8	55 - 160	15 - 24	12	4,0 - 17,0	1,0 - 4,1
1,0	80 - 240	15 - 28	15	3,5 - 18,0	1,5 - 6,0
1,2	100 - 300	15 - 29	18	3,0 - 14,0	1,6 - 7,5
1,6	230 - 375	23 - 31	22	5,5 - 9,0	5,2 - 8,6

© ESAB 2023

OK Autrod 410 NiMo

EN ISO 14343-A: G 13 4

Opis:
Drut ze stopu typu 13%Cr, 4,5%Ni, 0,5%Mo używany do spawania stali martenzytycznych i martenzytyczno-ferrytycznych o podobnym składzie chemicznym, wykorzystywanych w różnych zastosowaniach, np. w turbinach wodnych.

Dopuszczenia:
-

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M12, M13

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,02	0,40	0,50	12,5	4,2	0,6

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C 0	KV (J)/°C -20
EN	TZ 0	M12	1050	860	13	35	30
EN	TZ 1	M12	900	850	17	70	55
EN	TZ 2	M12	850	750	20	75	75

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 600°C/2 h, TZ 2 - po O.C. 600°C/8 h

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	180 - 280	20 - 28	18	4,9 - 8,5	2,6 - 4,5

© ESAB 2023

OK Autrod 430LNb

EN ISO 14343-A: G 18 L Nb

Opis:
Drut odporny na korozję, ferrytyczny, o niskiej zawartości węgla, ok.18% Cr, stabilizowany niobem, przeznaczony do spawania stali o podobnym składzie chemicznym. Opracowany specjalnie dla przemysłu motoryzacyjnego do spawania elementów układów wydechowych. Jest także używany przy wymaganej bardzo dobrej odporności na korozję i zużycie termiczne.

Materiał spawany:
1.4000, 1.4016, 1.4510, 1.4512 i inne

Dopuszczenia:
-

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M12, M13

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb
0,01	0,50	0,50	18,5	0,2	0,06	0,45

Inne dane:
W. Nr. ~1.4511

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %
EN	TZ 0	420	275	26

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
0,8	50 - 140	16 - 22	12	3,4 - 11,0	0,8 - 2,7
1,0	80 - 190	16 - 24	15	2,9 - 8,4	1,1 - 3,1
1,2	180 - 280	20 - 28	18	4,9 - 8,5	2,6 - 4,5

© ESAB 2023

OK Autrod 430LNbTi

EN ISO 14343-A: G 18 L Nb Ti

Opis:
Drut odporny na korozję, ferrytyczny, o niskiej zawartości węgla, ok.18% Cr, stabilizowany Nb i Ti, przeznaczony do spawania stali o podobnym składzie chemicznym. Opracowany specjalnie dla przemysłu motoryzacyjnego do spawania elementów układów wydechowych. Jest także używany przy wymaganej bardzo dobrej odporności na korozję i zużycie termiczne.

Materiał spawany:
1.4000, 1.4016, 1.4510, 1.4512 i inne

Dopuszczenia:
CE EN 13479

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M12, M13

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Ti	Nb
0,015	0,7	0,45	18,3	0,2	0,3	0,5

Inne dane:
W. Nr. ~1.4509

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,0	80 - 190	16 - 24	15	2,9 - 8,4	1,1 - 3,1
1,2	180 - 280	20 - 29	18	4,9 - 8,5	2,6 - 4,5

© ESAB 2023

OK Autrod 2209

SFA/AWS A5.9: ER2209
EN ISO 14343-A: G 22 9 3 N L

Opis:
Drut o bardzo niskiej zawartości węgla, przeznaczony do spawania ferrytyczno - austenitycznych stali odpornych na korozję typu „duplex". Stopiwo jest odporne na korozję międzykrystaliczną, wżerową i naprężeniową w środowisku zawierającym chlor lub siarkowodór.

Materiał spawany:
1.4362, 1.4417, 1.4426, 1.4460, 1.4462, 1.4463, 1.4470 i inne

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DB	43.039.18
DNV	Duplex
TÜV	13039

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M12, M13

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N
0,01	0,50	1,50	22,7	8,5	3,2	0,17

Inne dane:

FN	typowo 45 (stopiwo)

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 (A_4) %	KV (J)/°C -30	KV (J)/°C -46
EN	TZ 0	M13	785	590	31	95	90
AWS	TZ 0	M13	785	610	(32)	105	90

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
0,8	50 - 140	16 - 22	12	3,4 - 11,0	0,8 - 2,7
1,0	80 - 190	16 - 24	15	2,9 - 8,4	1,1 - 3,1
1,2	180 - 280	20 - 28	18	4,9 - 8,5	2,6 - 4,5
1,6	230 - 350	24- 28	22	3,2 - 5,5	3,0 - 5,2

© ESAB 2023

OK Autrod 2504

EN ISO 14343-A: G 25 4

Opis:
Drut lity z ferrytycznej stali nierdzewnej o zawartości około 15% austenitu, wysokiej zawartości węgla i 25% Cr do spawania stali żarowytrzymałych ferrytyczno - austenitycznych i ferrytycznych. OK Autrod 2504 został opracowany i zaprojektowany dla przemysłu motoryzacyjnego i jest używany do produkcji układów wydechowych pracujących w środowiskach występowania gazów spalinowych utleniających i zawierających siarkę. Drut ma doskonałe właściwości spawalnicze i powinien być stosowany w aplikacjach, gdzie istnieje potrzeba bardzo dobrej odporności na korozję i zmęczenie cieplne. Stopiwo jest odporne na łuszczenie do temp. 1100°C.

Materiał spawany:
1.4821/X15CrNiSi25-4, 1.4823/GX40CrNiSi27-4 1.4713/X10CrAlSi7, 1.4724/X10CrAlSi13, 1.4742/X10CrAlSi18, 1.4762/X10CrAlSi25, 1.4710/GX30CrSi7, 1.4740/GX40CrSi17, ASTM A 297 Gr. HC, HD, AISI 327 i inne

Dopuszczenia:
CE EN 13479

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M12

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N
0,07	0,6	1,1	25,1	4,4	0,1	0,07

Inne dane:
W. Nr. ~1.4820

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -20
EN	TZ 0	M12	680	570	20	60	20

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,0	80 - 190	16 - 24	15	2,9 - 8,4	1,1 - 3,1
1,2	180 - 280	20 - 28	18	4,9 - 8,5	2,6 - 4,5

© ESAB 2023

OK Autrod 2509

SFA/AWS A5.9: ER2594
EN ISO 14343-A: G 25 9 4 N L

Opis:
Drut ferrytyczno-austenityczny o bardzo niskiej zawartości węgla do spawania stali typu „super duplex". Zapewnia zwiększoną odporność na korozję międzykrystaliczną, wżerową i naprężeniową. Stosowany w przemyśle chemicznym, papierniczo-celulozowym, konstrukcjach przybrzeżnych i branży gazowniczej.

Dopuszczenia:
CE EN 13479
NAKS

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M12, M13

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N
0,01	0,40	0,40	25,2	9,4	3,9	0,24

Inne dane:
FN 30 - 50 (stopiwo)

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -40
EN	TZ 0	M13	832	659	30	159	129

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,0	80 - 190	16 - 24	15	2,9 - 8,4	1,1 - 3,1
1,2	180 - 280	20 - 29	18	4,9 - 8,5	2,6 - 4,5

© ESAB 2023

OK Autrod 16.95

SFA/AWS A5.9: ~ER307
EN ISO 14343-A: G 18 8 Mn

Opis:
Spoiwo austenityczne ze zwiększoną zawartością manganu, ograniczającą podatność na gorące pęknięcia. Przeznaczone do połączeń różnoimiennych oraz stali trudno spawalnych, m.in. stali żaroodpornych, płyt pancernych oraz austenitycznych stali manganowych. Zwiększona zawartość krzemu polepsza właściwości spawalnicze.

Materiał spawany:
1.4583, S235 do S355, 1.3401, X120Mn6 i inne

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DB	43.039.10
TÜV	05420
NAKS	

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M12, M13

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,08	0,9	7,0	18,7	8,1

Inne dane:
W. Nr. ~1.4370

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0.2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20
EN	TZ 0	M13	640	450	41	130

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
0,8	55 - 160	15 - 24	12	4,0 - 17,0	1,0 - 4,1
1,0	80 - 240	15 - 28	15	3,5 - 18,0	1,6 - 6,0
1,2	100 - 300	15 - 29	18	3,0 - 14,0	1,6 - 7,5
1,6	230 - 375	23 - 31	22	5,5 - 9,0	5,2 - 8,6

© ESAB 2023

OK Tigrod 308L

SFA/AWS A5.9: ER308L
EN ISO 14343-A: W 19 9 L

Opis:
Spoiwo austenityczne o bardzo niskiej zawartości węgla, do spawania stali odpornych na korozję, zawierających ok. 18% Cr i 8% Ni, także stabilizowanych Ti lub Nb, pracujących w temperaturze do 350 °C. Używane w konstrukcjach przemysłu chemicznego i spożywczego.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
CWB	ER308L
DNV	VL 308L (I1)
TÜV	04269

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Prąd spawania: =(−)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,02	0,40	1,90	19,8	9,8

Inne dane:

FN	5 - 12, typowo 9
W. Nr.	~1.4316

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C		
						+20	-80	-196
EN	TZ 0	I1	610	480	36	170	135	80

TZ 0 - po spawaniu

© ESAB 2023

OK Tigrod 308LSi

SFA/AWS A5.9: ER308LSi
EN ISO 14343-A: W 19 9 LSi

Opis:
Spoiwo austenityczne o bardzo niskiej zawartości węgla, do spawania stali odpornych na korozję, zawierających ok. 18% Cr i 8% Ni. Zwiększona zawartość krzemu poprawia własności spawalnicze. Używane w konstrukcjach przemysłu chemicznego i spożywczego, w instalacjach kriogenicznych (do -196 °C).

Materiał spawany:
AISI 304, 304L,
W. Nr.: 1.4301; 1.4306; 1.4541; 1.4550 i inne

Dopuszczenia:

BV	308L BT
CE	EN 13479
DB	43.039.11
DNV	VL 308L (I1)
TÜV	05335

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Prąd spawania: =(−)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,01	0,90	1,80	19,9	10,5

Inne dane:

FN	5 - 12, typowo 9
W. Nr.	~1.4316

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	R_{p02} MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	-60	-110	-196
EN	TZ 0	I1	625	480	37	170	150	140	75

TZ 0 - po spawaniu

© ESAB 2023

OK Tigrod 308H

SFA/AWS A5.9: ER308H
EN ISO 14343-A: W 19 9 H

Opis:
Spoiwo do spawania metodą TIG stali austenitycznych zawierających ok. 18% Cr i 8% Ni. Stopiwo ma dobrą odporność na ogólną korozję. Zwiększona zawartość węgla umożliwia pracę w podwyższonych temperaturach. Często używany w przemyśle chemicznym i petrochemicznym, do spawania rur i kotłów.

Materiał spawany:
304H, 1.4948 i inne

Dopuszczenia:
NAKS

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,05	0,50	1,90	19,8	9,2	0,15

Inne dane:
FN: typowo 9

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_4 %	KV (J)/°C -18
AWS	TZ 0	I1	>550	>350	35	150

TZ 0 - po spawaniu

© ESAB 2023

OK Tigrod 309L

SFA/AWS A5.9: ER309L
EN ISO 14343-A: W 23 12 L

Opis:
Spoiwo do spawania stali i staliw kwasoodpornych typu 23% Cr, 12% Ni oraz łączenia ich ze stalami niestopowymi, a także do układania warstw buforowych w połączeniach różnoimiennych.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
CWB	ER309L
TÜV	10021

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Prąd spawania: =(−)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,02	0,40	1,80	23,2	13,4

Inne dane:
FN: _7 - 20, typowo 10
W. Nr. ~1.4332

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	-60	-110
EN	TZ 0	I1	590	430	32	160	130	90

TZ 0 - po spawaniu

© ESAB 2023

OK Tigrod 309LSi

SFA/AWS A5.9: ER309LSi
EN ISO 14343-A: W 23 12 LSi

Opis:
Spoiwo do spawania stali i staliw kwasoodpornych typu 23% Cr, 12% Ni oraz łączenia ich ze stalami niestopowymi, a także do układania warstw buforowych w połączeniach różnoimiennych. Zwiększona zawartość Si polepsza właściwości spawalnicze.

Materiał spawany:
1.4583 + S235 do S355 i inne

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DB	43.039.17
TÜV	12489

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Prąd spawania: =(−)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,016	0,70	1,90	23,3	13,7

Inne dane:

FN:	7 - 16, typowo 9
W. Nr.	~1.4332

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	-60	-110
EN	TZ 0	I1	610	475	35	185	155	130

TZ 0 - po spawaniu

© ESAB 2023

OK Tigrod 309MoL

SFA/AWS A5.9: ~ER309LMo
EN ISO 14343-A: W 23 12 2 L

Opis:
Spoiwo używane głównie do platerowania stali niestopowych i niskostopowych, a także do spawania połączeń różnoimiennych (np. ze stalą typu 316L) oraz do układania warstw buforowych z wymaganą zawartością Mo.

Dopuszczenia:

DNV VL 309 MoL (I1)

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Prąd spawania: =(-)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,01	0,40	1,50	21,4	14,6	2,50

Inne dane:

FN: typowo 8

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 (A_4) %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -60
EN	TZ 0	I1	630	510	26	90	
AWS	TZ 0	I1	640	490	(33)	130	65

TZ 0 - po spawaniu

© ESAB 2023

OK Tigrod 310

SFA/AWS A5.9: ER310
EN ISO 14343-A: W 25 20

Opis:
Drut czysto austenityczny do żaroodpornych stali typu 25% Cr, 20% Ni, wykazujący dobrą odporność na utlenianie i korozję w wysokich temperaturach (do 1150°C). Stosowany w konstrukcjach pieców przemysłowych, elementów kotłów i wymienników ciepła.

Materiał spawany:
1.4840, 1.4841, 1.4843, 1.4845 i inne

Dopuszczenia:
-

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1, I2, I3

Prąd spawania: =(−)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,10	0,40	1,60	25,8	20,7

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -196
EN	TZ 0	I1	590	390	43	175	60

TZ 0 - po spawaniu

© ESAB 2023

OK Tigrod 312

SFA/AWS A5.9: ER312
EN ISO 14343-A: W 29 9

Opis:
Spoiwo austenityczno - ferrytyczne do stali typu 29% Cr, 9% Ni oraz trudno spawalnych gatunków stali i połączeń różnoimiennych, np. części maszyn, narzędzi, stali austenitycznej - manganowej. Stopiwo odporne na gorące pęknięcia oraz na utlenianie i korozję w wysokich temperaturach.

Materiał spawany:
1.3401, połączenia mieszane

Dopuszczenia:
-

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1, I2, I3

Prąd spawania: =(-)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,10	0,40	1,60	30,7	8,8

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20
EN	TZ 0	I1	770	610	20	50

TZ 0 - po spawaniu

© ESAB 2023

OK Tigrod 316L

SFA/AWS A5.9: ER316L
EN ISO 14343-A: W 19 12 3 L

Opis:
Spoiwo austenityczne o bardzo niskiej zawartości węgla, do spawania stali odpornych na korozję, zawierających ok. 18% Cr , 12% Ni, 3% Mo oraz 18% Cr, 8% Ni . Zalecane przy narażeniu na korozję ogólną i międzykrystaliczną w środowisku kwasów i chlorków. Używane w konstrukcjach przemysłu chemicznego, spożywczego, stoczniowego oraz do elementów architektonicznych.

Materiał spawany:
W.Nr. 1.4301, 1.4541, 1.4550, 1.4435, 1.4571, 1.4583 i inne

Dopuszczenia:

ABS	ER316L
BV	316L BT
CE	EN 13479
CWB	ER316L
DNV	VL 316L (I1)
TÜV	04270

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Prąd spawania: =(-)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,01	0,40	1,70	18,2	12,0	2,60

Inne dane:

FN:	4 - 12, typowo 7
W. Nr.	~1.4430

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	R_{p02} MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	-60	-110	-196
EN	TZ 0	I1	600	470	32	175	130	120	75

TZ 0 - po spawaniu

© ESAB 2023

OK Tigrod 316LSi

SFA/AWS A5.9: ER316LSi
EN ISO 14343-A: W 19 12 3 LSi

Opis:
Spoiwo austenityczne o bardzo niskiej zawartości węgla, do spawania stali odpornych na korozję, zawierających ok. 18% Cr , 12% Ni, 3% Mo oraz 18% Cr, 8% Ni . Zalecane przy narażeniu na korozję ogólną i międzykrystaliczną w środowisku kwasów i chlorków. Zwiększona zawartość Si polepsza właściwości spawalnicze. Używane w konstrukcjach przemysłu chemicznego i spożywczego oraz w instalacjach kriogenicznych (do -196 °C).

Materiał spawany:
AISI 316, AISI 316L, W.Nr. 1.4301, 1.4541, 1.4550, 1.4435, 1.4571, 1.4583 i inne

Dopuszczenia:

BV	316L BT
CE	EN 13479
DB	43.039.06
DNV	VL 316L (I1)
TÜV	05336

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Prąd spawania: =(-)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,01	0,90	1,80	18,4	12,2	2,60

Inne dane:

FN:	4 - 12, typowo 7
W. Nr.	~1.4430

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	R_{eL} ($R_{p0,2}$) MPa	A_5 %	KV (J)/°C		
						+20	-110	-196
EN	TZ 0	I1	630	500	33	175	110	90

TZ 0 - po spawaniu

© ESAB 2023

OK Tigrod 317L

SFA/AWS A5.9: ER317L
EN ISO 14343-A: W 18 15 3 L

Opis:
Nierdzewny drut do spawania stali austenitycznych typu 19%Cr 13%Ni 3%Mo. Zapewnia dobrą odporność na korozję ogólną i wżerową, dzięki dodatkowi Mo. Z uwagi na bardzo niską zaw. węgla, ten stop jest zalecany w przypadku narażenia na korozję międzykrystaliczną. Drut jest używany w wysoce korozyjnych środowiskach występujących w przemyśle petrochemicznym i papierniczym.

Dopuszczenia:
-

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Prąd spawania: =(−)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N
0,01	0,40	1,4	18,9	13,6	3,6	0,05

Inne dane:
FN: typowo 7

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -196
EN	TZ 0	I1	600	390	45	135	55

TZ 0 - po spawaniu

© ESAB 2023

OK Tigrod 318Si

SFA/AWS A5.9: ~ER318Si
EN ISO 14343-A: G 19 12 3 Nb Si

Opis:
Spoiwo do stali austenitycznych typu Cr-Ni-Mo i Cr-Ni stabilizowanych lub niestabilizowanych. Wykazuje dobrą odporność na korozję ogólną. Stabilizowane niobem w celu zwiększenia odporności na korozję międzykrystaliczną. Zwiększona zawartość krzemu poprawia własności spawalnicze, takie jak zdolność do zwilżania. Gatunek zalecany do aplikacji pracujących w temperaturze do 400°C.

Materiał spawany:
1.4301, 1.4306, 1.4429, 1.4435, 1.4541, 1.4550, 1.4571, 1.4583 i inne

Dopuszczenia:

DB	43.039.15
CE	EN 13479
TÜV	09737

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Prąd spawania: =(-)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb
0,05	0,80	1,70	18,8	11,9	2,60	0,50

Inne dane:

FN	typowo 6
W. Nr.	~1.4576

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0.2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -60
EN	TZ 0	I1	615	460	35	100	70

TZ 0 - po spawaniu

© ESAB 2023

OK Tigrod 347

SFA/AWS A5.9: ER347
EN ISO 14343-A: W 19 9 Nb

Opis:
Spoiwo austenityczne stabilizowane Nb, do spawania stali odpornych na korozję, zawierających ok. 18% Cr i 8% Ni. Stopiwo o dużej odporności na korozję międzykrystaliczną, zalecane przy pracy w podwyższonej temperaturze.

Materiał spawany:
AISI 347 i AISI 321, W.Nr. 1.4827, 1.4878 i inne

Dopuszczenia:
NAKS

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Prąd spawania: =(−)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Nb
0,04	0,40	1,40	19,3	9,5	0,50

Inne dane:
FN: 5 - 12, typowo 7
W. Nr. ~1.4551

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20
EN	TZ 0	I1	655	510	35	130

TZ 0 - po spawaniu

© ESAB 2023

OK Tigrod 347Si

SFA/AWS A5.9: ER347Si
EN ISO 14343-A: W 19 9 NbSi

Opis:
Spoiwo austenityczne stabilizowane Nb, do spawania stali odpornych na korozję, zawierających ok. 18% Cr i 8% Ni. Stopiwo o dużej odporności na korozję międzykrystaliczną, zalecane przy pracy w podwyższonej temperaturze. Zwiększona zawartość krzemu polepsza właściwości spawalnicze.

Materiał spawany:
AISI 347 i AISI 321, W.Nr. 1.4827, 1.4878 i inne

Dopuszczenia:
TÜV 09736

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Prąd spawania: =(−)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Nb
0,05	0,80	1,70	18,8	11,9	0,50

Inne dane:
FN: typowo 7

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -60
EN	TZ 0	I1	640	440	35	90	75

TZ 0 - po spawaniu

© ESAB 2023

OK Tigrod 410 NiMo

EN ISO 14343-A: W 13 4

Opis:
Spoiwo ze stopu typu 13%Cr, 4,5%Ni, 0,5%Mo używane do spawania stali martenzytycznych i martenzytyczno-ferrytycznych o podobnym składzie chemicznym, wykorzystywanych w różnych zastosowaniach, np. w turbinach wodnych.

Materiał spawany:
1.4313 i inne

Dopuszczenia:
-

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Prąd spawania: =(−)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,02	0,40	0,5	12,4	4,2	0,6

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C	
						0	-20
EN	TZ 1	I1	1000	930	17	120	120
EN	TZ 2	I1	870	770	22	175	165

TZ 1 - po O.C. 600°C/2h, TZ 2 - po O.C. 600°C/8h

© ESAB 2023

OK Tigrod 430LNbTi

EN ISO 14343-A: W 18 L Nb Ti

Opis:
Drut odporny na korozję, ferrytyczny, o niskiej zawartości węgla, ok.18% Cr, stabilizowany Nb i Ti, przeznaczony do spawania stali o podobnym składzie chemicznym. Opracowany specjalnie dla przemysłu motoryzacyjnego do spawania elementów układów wydechowych. Jest także używany przy wymaganej bardzo dobrej odporności na korozję i zużycie termiczne.

Materiał spawany:
1.4000, 1.4016, 14610 i inne

Dopuszczenia:
CE EN 13479

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Prąd spawania: =(−)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Ti	Nb
0,015	0,7	0,45	18,3	0,2	0,3	0,5

Inne dane:
W. Nr. ~1.4509

© ESAB 2023

OK Tigrod 2209

SFA/AWS A5.9: ER2209
EN ISO 14343-A: W 22 9 3 N L

Opis:
Spoiwo o bardzo niskiej zawartości węgla, przeznaczone do spawania ferrytyczno - austenitycznych stali odpornych na korozję typu „duplex". Stopiwo jest odporne na korozję międzykrystaliczną, wżerową i naprężeniową w środowisku zawierającym chlor lub siarkowodór.

Materiał spawany:
1.4362, 1.4417, 1.4426, 1.4460, 1.4462, 1.4463, 1.4470 i inne

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DB	43.039.19
DNV	Duplex steels
TÜV	13010

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1, I2, I3, N2

Prąd spawania: =(−)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N
0,01	0,5	1,5	22,7	8,5	3,2	0,17

Inne dane:
FN typowo 55

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	-20	-60
EN	TZ 0	I1	765	600	28	100	85	60
EN	TZ 1	I1	730	450	34	130	110	90

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - O.C. 1050°C/0,5h.

© ESAB 2023

OK Tigrod 2509

SFA/AWS A5.9: ER2594
EN ISO 14343-A: W 25 9 4 N L

Opis:
Spoiwo ferrytyczno-austenityczne o bardzo niskiej zawartości węgla do spawania stali typu „super duplex". Zapewnia zwiększoną odporność na korozję międzykrystaliczną, wżerową i naprężeniową. Stosowane w przemyśle chemicznym, papierniczo-celulozowym, konstrukcjach przybrzeżnych i branży gazowniczej.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
TÜV	06593

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1, I3, N2

Prąd spawania: =(−)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N
0,01	0,40	0,40	25,2	9,4	3,9	0,24

Inne dane:

FN	typowo 50

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -50
EN	TZ 0	I1	835	660	37	200	180

TZ 0 - po spawaniu

© ESAB 2023

OK Tigrod 16.95

SFA/AWS A5.9: ~ER307
EN ISO 14343-A: W 18 8 Mn

Opis:
Spoiwo austenityczne ze zwiększoną zawartością manganu, ograniczającą podatność na gorące pęknięcia. Przeznaczone do połączeń różnoimiennych oraz stali trudno spawalnych, m.in. stali żaroodpornych, płyt pancernych oraz austenitycznych stali manganowych. Zwiększona zawartość krzemu polepsza właściwości spawalnicze.

Materiał spawany:
1.3401, 1.4583 + S235 do S355 i inne

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DB	43.039.12
TÜV	05421

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Prąd spawania: =(-)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,08	0,90	7,0	18,7	8,1

Inne dane:
W. Nr. ~1.4370

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -60
EN	TZ 0	I1	640	450	41	130	56

TZ 0 - po spawaniu

© ESAB 2023

OK Autrod 1070

EN ISO 18273: S Al 1070 (Al99,7)

Opis:
Drut do spawania czystego aluminium, odporny na działanie czynników chemicznych i korozję atmosferyczną. Posiada dobre właściwości spawalnicze. Cechą charakterystyczną stopu jest jasna barwa powierzchni poddanej anodyzowaniu. Stop nie jest obrabialny cieplnie.

Materiał spawany:
Al99,5, Al99 i inne

Dopuszczenia:
-

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1, I3

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

Si	Mn	Al	Fe	Zn
0,02	0,01	99,80	0,13	<0,01

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %
EN	I1	75	35	45

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,0	90 - 210	15 - 26	16	7,0 - 12,0	0,9 - 1,5
1,2	140 - 260	20 - 29	19	5,0 - 9,0	1,0 - 1,7
1,6	190 - 350	25 - 30	25	4,0 - 7,5	1,4 - 2,5

© ESAB 2023

OK Autrod 1450

(Autrod 1450)*

EN ISO 18273: S Al 1450 (Al99,5Ti)

Opis:
Drut aluminiowy z niewielkim dodatkiem tytanu, do spawania czystego aluminium. Zapewnia drobnoziarnistą strukturę stopiwa, zmniejsza ryzyko pęknięć. Odporny na działanie czynników chemicznych i korozję atmosferyczną. Posiada dobre właściwości spawalnicze. Cechą charakterystyczną stopu jest jasna barwa powierzchni poddanej anodyzowaniu. Stop nie jest obrabialny cieplnie.

Materiał spawany:
Al99,5, Al99 i inne

Dopuszczenia:
-

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1, I3

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

Si	Mn	Al	Fe	Zn	Ti
0,02	0,02	99,7	0,16	0,01	0,12

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %
EN	I1	90	40	35

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	140 - 260	20-29	19	5,0 - 9,0	1,0 - 1,7
1,6	190 - 350	25-30	25	4,0 - 7,5	1,4 - 2,5

* - inna nazwa produktu

© ESAB 2023

OK Autrod 4043

SFA/AWS A5.10: ER4043
EN ISO 18273: S Al 4043 (AlSi5)

Opis:
Jeden z najszerzej stosowanych spawalniczych stopów aluminium. Przeznaczony do łączenia stopów typu AlMgSi oraz AlSi o zawartości do 7% Si. Dodatek stopowy krzemu zwiększa płynność jeziorka i zdolność do zwilżania brzegów materiału, ułatwiając spawanie. Stop nie jest wrażliwy na gorące pęknięcia a lico spoin jest prawie całkowicie pozbawione nalotu. Nie jest zalecany do łączenia elementów poddawanych anodyzowaniu. Stop nie jest obrabialny cieplnie.

Materiał spawany:
AlMgSi0,5, AlMgSi1, AlMg1SiCu, G-AlSi6Cu4 i inne

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
CWB	ER4043
DB	61.039.05
TÜV	12187

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1, I3

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

Si	Mn	Al	Fe	Zn
5,00	0,01	reszta	0,14	0,01

Inne dane:
W.Nr. ~3.2245

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %
EN	I1	124	55	18

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,0	90 - 210	15 - 26	16	7,0 - 12,0	0,9 - 1,5
1,2	140 - 260	20 - 29	19	5,5 - 11,0	1,0 - 2,1
1,6	190 - 350	25 - 30	25	4,5 - 8,0	1,5 - 2,6

© ESAB 2023

OK Autrod 4047

SFA/AWS A5.10: ER4047
EN ISO 18273: S Al 4047 (AlSi12)

Opis:
Drut aluminiowy o zawartości 12% krzemu do napraw odlewów ze stopów typu Al-Mg-Si i Al-Si zawierających powyżej 7% Si. Może być stosowane do różnych stopów Al dla zmniejszenia ryzyka gorących pęknięć. Odpowiednie do konstrukcji pracujących w podwyższonej temperaturze. Stop nie jest obrabialny cieplnie.

Materiał spawany:
G-AlSi12, G-AlSi8Cu3, G-AlMg3Si i inne

Dopuszczenia:
CWB ER4047

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1, I3

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

Si	Mn	Al	Fe
11,5	0,01	reszta	0,18

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %
EN	I1	124	55	12

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,0	90 - 210	15 - 26	16	7,0 - 12,0	0,9 - 1,5
1,2	140 - 260	20 - 29	19	5,5 - 11,0	1,0 - 2,1
1,6	190 - 350	25 - 30	25	4,5 - 8,0	1,5 - 2,6

© ESAB 2023

OK Autrod 5087

SFA/AWS A5.10: ER5087
EN ISO 18273: S Al 5087 (AlMg4,5MnZr)

Opis:
Drut do stopów aluminium o zawartości do 5% Mg. Używany w przypadku wymaganej wyższej wytrzymałości niż przy spawaniu stopem 5356. Dodatek stopowy Zr zwiększa odporność stopiwa na gorące pęknięcia.

Materiał spawany:
AlMg5, AlMg4,5Mn, AlMgSi1 i inne

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DB	61.039.07
TÜV	05816

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1- I3

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

Si	Mn	Al	Mg	Fe	Zr
0,04	0,80	reszta	4,70	0,12	0,11

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20
EN	I1	280	130	30	35

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,0	90 - 210	15 - 26	16	7,0 - 14,0	0,9 - 1,8
1,2	140 - 260	20 - 29	19	7,0 - 13,0	1,2 - 2,3
1,6	190 - 350	24 - 30	20	5,0 - 8,0	1,6 - 2,6

© ESAB 2023

OK Autrod 5183

SFA/AWS A5.10: ER5183
EN ISO 18273: S Al 5183 (AlMg4,5Mn0,7(A))

Opis:
Drut aluminiowy ze stopu typu Al-Mg 4,5 Mn do spawania stopów Al o podobnym składzie. Stopiwo ma lepsze własności wytrzymałościowe niż OK Autrod 5356. Znajduje zastosowanie w konstrukcjach morskich oraz tam, gdzie wymagana jest wysoka wytrzymałość, udarność i odporność na korozję. Nie jest zalecane do pracy w podwyższonej temperaturze z uwagi na podatność na korozję naprężeniową.

Materiał spawany:
AlMg5, AlMg4,5Mn, AlMgSi1 i inne

Dopuszczenia:

ABS	ER5183
BV	WC
CE	EN 13479
CWB	ER5183
DB	61.039.03
DNV	5183
LR	WC1/I1
RINA	WC
TÜV	04666

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1, I3

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

Si	Mn	Al	Fe	Mg
0,04	0,65	94,2	0,13	4,90

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20
EN	I1	290	140	25	30

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,0	90 - 210	15 - 26	16	7,0 - 14,0	0,9 - 1,8
1,2	140 - 260	20 - 29	19	7,0 - 13,0	1,2 - 2,3
1,6	190 - 350	25 - 30	25	5,0 - 8,0	1,6 - 2,6

© ESAB 2023

OK Autrod 5356

SFA/AWS A5.10: ER5356
EN ISO 18273: S Al 5356 (AlMg5Cr(A))

Opis:
5356 jest szeroko używanym stopem, klasyfikowanym jako spoiwo ogólnego zastosowania. OK Autrod 5356 jest zwykle wybierany ze względu na dość dużą wytrzymałość stopiwa na ścinanie. Stopy serii 5xxx spawane przy pomocy OK Autrod 5356, z zawartością powyżej 3% Mg i temperaturze pracy powyżej 65°C mogą być podatne na pękanie w wyniku korozji naprężeniowej. Stop nie jest obrabialny cieplnie.

Materiał spawany:
AlMg1 do AlMg5, AlMg4Mn, AlMgSi1, AlZn4,5Mg1 i inne

Dopuszczenia:

ABS	ER 5356
BV	WB
CE	EN 13479
CWB	ER 5356
DB	61.039.01
DNV	5356
LR	WB1/I1
RINA	WC
TÜV	04664

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1, I3

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

Si	Mn	Al	Cr	Mg
0,05	0,13	94,56	0,12	4,90

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %
EN	I1	265	120	26

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
0,8	60 - 170	13 - 24	15	11,0 - 14,0	0,9 - 1,1
1,0	90 - 210	15 - 26	16	7,0 - 14,0	0,9 - 1,8
1,2	140 - 260	20 - 29	19	7,0 - 13,0	1,2 - 2,3
1,6	190 - 350	25 - 30	25	5,0 - 8,0	1,6 - 2,6

© ESAB 2023

OK Autrod 5554

SFA/AWS A5.10: ER5554
EN ISO 18273: S Al 5554 (AlMg2,7Mn)

Opis:
Drut aluminiowy o zawartości 2,7% Mg, zalecany do spawania stopów Al-Mg, takich jak np. 5454. Jest stosowany w zbiornikach na chemikalia oraz przemyśle samochodowym. Stopiwo nie jest wrażliwe na naprężeniowe pękanie korozyjne w podwyższonej temperaturze.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
CWB	AWS A5.10

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1- I3

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

Si	Mn	Al	Fe	Ti	Mg
0,10	0,70	96,0	0,10	0,15	2,7

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Gaz	R_m MPa	$R_{p0.2}$ MPa	A_5 %
EN	I1	230	110	17

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	140 - 260	20-29	19	7,0 - 13,0	1,2 - 2,3
1,6	190 - 350	25-30	25	5,0 - 8,0	1,6 - 2,6

© ESAB 2023

OK Autrod 5556

SFA/AWS A5.10: ER5556
EN ISO 18273: S Al 5556A (AlMg5Mn1Ti)

Opis:
Drut aluminiowy zalecany do spawania stopów Al-Mg zawierających do 5% Mg, które nie są utwardzalne przez starzenie. Stop posiada dość dużą wytrzymałość i dobrą odporność na korozję.

Materiał spawany:
AlMg5, AlMg5(Si) i inne

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
TÜV	05794

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1- I3

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

Si	Mn	Al	Fe	Ti	Mg
0,05	0,68	reszta	0,12	0,08	5,2

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Gaz	R_m MPa	$R_{p0.2}$ MPa	A_5 %
EN	I1	295	145	25

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	140 - 260	20-29	19	7,0 - 13,0	1,2 - 2,3
1,6	190 - 350	25-30	25	5,0 - 8,0	1,6 - 2,6

© ESAB 2023

OK Tigrod 1070

EN ISO 18273: S Al 1070 (Al99,7)

Opis:
Spoiwo do spawania czystego aluminium, odporne na działanie czynników chemicznych i korozję atmosferyczną. Posiada dobre właściwości spawalnicze. Cechą charakterystyczną stopu jest jasna barwa powierzchni poddanej anodyzowaniu. Stop nie jest obrabialny cieplnie.

Materiał spawany:
Al99,5; Al99 i inne

Dopuszczenia:
-

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1, I3

Prąd spawania: ~

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

Si	Mn	Al	Fe	Zn
0,02	0,01	99,8	0,13	<0,01

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %
EN	I1	75	35	33

© ESAB 2023

OK Tigrod 1450

EN ISO 18273: S Al 1450 (Al99,5Ti)

Opis:
Stop aluminiowy z niewielkim dodatkiem tytanu, do spawania czystego aluminium. Zapewnia drobnoziarnistą strukturę stopiwa, zmniejsza ryzyko pęknięć. Odporny na działanie czynników chemicznych i korozję atmosferyczną. Posiada dobre właściwości spawalnicze. Cechą charakterystyczną stopu jest jasna barwa powierzchni poddanej anodyzowaniu. Stop nie jest obrabialny cieplnie.

Materiał spawany:
Al99,5, Al99 i inne

Dopuszczenia:
-

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1, I3

Prąd spawania: ~

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

Si	Mn	Al	Fe	Zn	Ti
0,02	0,02	99,7	0,16	0,01	0,12

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %
EN	I1	90	40	35

© ESAB 2023

OK Tigrod 4043

SFA/AWS A5.10: R4043
EN ISO 18273: S Al 4043 (AlSi5)

Opis:
Jeden z najszerzej stosowanych spawalniczych stopów aluminium. Przeznaczony do łączenia stopów typu AlMgSi oraz AlSi o zawartości do 7% Si. Dodatek stopowy krzemu zwiększa płynność jeziorka i zdolność do zwilżania brzegów materiału, ułatwiając spawanie. Stop nie jest wrażliwy na gorące pęknięcia. Nie jest zalecany do łączenia elementów poddawanych anodyzowaniu. Stop nie jest obrabialny cieplnie.

Materiał spawany:
AlMgSi0,5, AlMgSi1, AlMgSi1Cu, G-AlSi6Cu4 i inne

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
CWB	R4043
DB	61.039.06

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1, I3

Prąd spawania: ~

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

Si	Mn	Al	Fe	Zn
5,00	0,01	reszta	0,14	0,01

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Gaz	R_m MPa	$R_{p0.2}$ MPa	A_5 %
EN	I1	124	55	18

© ESAB 2023

OK Tigrod 4047

SFA/AWS A5.10: R4047
EN ISO 18273: S Al 4047 (AlSi12)

Opis:
Spoiwo aluminiowe o zawartości 12% krzemu do napraw odlewów ze stopów typu Al-Mg-Si i Al-Si zawierających powyżej 7% Si. Może być stosowane do różnych stopów Al dla zmniejszenia ryzyka gorących pęknięć. Odpowiednie do konstrukcji pracujących w podwyższonej temperaturze. Stop nie jest obrabialny cieplnie.

Materiał spawany:
G-AlSi12, G-AlSi8Cu3, G-AlMg3Si i inne

Dopuszczenia:
CWB R4047

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1, I3

Prąd spawania: ~

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

Si	Mn	Al	Fe
11,5	0,01	reszta	0,18

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %
EN	I1	124	55	12

© ESAB 2023

OK Tigrod 5087

SFA/AWS A5.10: R5087
EN ISO 18273: S Al 5087 (AlMg4,5MnZr)

Opis:
Spoiwo do stopów aluminium o zawartości do 5% Mg. Używane w przypadku wymaganej wyższej wytrzymałości niż przy spawaniu stopem 5356. Dodatek stopowy Zr zwiększa odporność stopiwa na gorące pęknięcia.

Materiał spawany:
AlMg5, AlMg4,5Mn, AlMgSi1 i inne

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DB	61.039.08
TÜV	05796

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1 - I3

Prąd spawania: ~

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

Si	Mn	Al	Mg	Fe	Zr
0,04	0,80	reszta	4,70	0,12	0,11

Inne dane:
W.Nr. 3.3546

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20
EN	I1	280	130	30	35

© ESAB 2023

OK Tigrod 5183

SFA/AWS A5.10: R5183
EN ISO 18273: S Al 5183 (AlMg4,5Mn0,7(A))

Opis:
Spoiwo aluminiowe ze stopu typu Al-Mg 4,5 Mn do spawania Al o podobnym składzie. Stopiwo ma lepsze własności wytrzymałościowe niż OK Autrod 5356. Znajduje zastosowanie w konstrukcjach morskich oraz tam, gdzie wymagana jest wysoka wytrzymałość, udarność i odporność na korozję. Nie jest zalecane do pracy w podwyższonej temperaturze z uwagi na podatność na korozję naprężeniową.

Materiał spawany:
AlMg5, AlMg4,5Mn, AlMgSi1 i inne.

Dopuszczenia:

ABS	ER5183
CE	EN 13479
CWB	ER5183
DB	61.039.04
TÜV	04667

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1, I3

Prąd spawania: ~

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

Si	Mn	Al	Fe	Mg
0,04	0,65	94,2	0,13	4,90

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20
EN	I1	290	140	25	30

© ESAB 2023

OK Tigrod 5356

SFA/AWS A5.10: R5356
EN ISO 18273: S Al 5356 (AlMg5Cr(A))

Opis:
5356 jest szeroko używanym stopem, klasyfikowanym jako spoiwo ogólnego zastosowania. OK Autrod 5356 jest zwykle wybierany ze względu na dość dużą wytrzymałość stopiwa na ścinanie. Stopy serii 5xxx spawane przy pomocy OK Autrod 5356, z zawartością powyżej 3% Mg i temperaturze pracy powyżej 65°C mogą być podatne na pękanie w wyniku korozji naprężeniowej. Stop nie jest obrabialny cieplnie.

Materiał spawany:
AlMg1 do AlMg5, AlMg4,5Mn, AlMgSi1, AlZn4,5Mg1 i inne

Dopuszczenia:

ABS	ER 5356
CE	EN 13479
CWB	ER 5356
DB	61.039.02
TÜV	04665

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1, I3

Prąd spawania: ~

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

Si	Mn	Al	Cr	Mg
0,05	0,13	94,56	0,12	4,90

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Gaz	R_m MPa	R_{p02} MPa	A_5 %
EN	I1	265	120	26

© ESAB 2023

OK Tigrod 5554

SFA/AWS A5.10: R5554
EN ISO 18273: S Al 5554 (AlMg2,7Mn)

Opis:
Pręty aluminiowe o zawartości 2,7% Mg, zalecane do spawania stopów Al-Mg, takich jak np. 5454. Są stosowane w zbiornikach na chemikalia oraz przemyśle samochodowym. Stopiwo nie jest wrażliwe na naprężeniowe pękanie korozyjne w podwyższonej temperaturze.

Dopuszczenia:
CWB AWS A5.10

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1, I3

Prąd spawania: ⎓

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

Si	Mn	Al	Fe	Ti	Mg	Cr
0,10	0,70	96,0	0,10	0,15	2,7	0,10

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20
EN	I1	230	110	17	25

© ESAB 2023

OK Autrod 19.12

SFA/AWS A5.7: ERCu
EN ISO 24373: S Cu 1898 (S CuSn1)

Opis:
Drut do spawania beztlenowej, czystej miedzi oraz miedzi niskostopowej. Dodatkiem stopowym jest cyna, co zapewnia dobre zwilżanie. Przy spawaniu elementów o dużej grubości zalecane jest podgrzewanie wstępne.

Materiał spawany:
2.0040, 2.0070, 2.0076, 2.0090, 2.0205 i inne

Dopuszczenia:
NAKS

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1 - I3

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

Si	Mn	Cu	Sn
0,20	0,20	>98,0	0,75

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	HB
EN	I1	220	75	30	~ 50 - 60

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	150 - 320	16 - 29	15	5,0 - 11,5	

© ESAB 2023

OK Autrod 19.30

SFA/AWS A5.7: ERCuSi-A
EN ISO 24373: S Cu 6560
(CuSi3Mn1)

Opis:
Drut do spawania miedzi krzemowej i podobnych stopów miedzi. Może być też używany do napawania stali ferrytyczno-perlitycznych oraz lutospawania cienkich blach ocynkowanych w przemyśle motoryzacyjnym.

Materiał spawany:
2.0090, 2.0230, 2.0240, 2.0241, 2.0265, 2.0360 i inne

Dopuszczenia:
TÜV 09147

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1 - I3, M13 do blach ocynkowanych

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

Si	Mn	Cu
3,0	0,9	>94

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	HB
EN	I1	350	130	40	80 - 100

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
0,8	60 - 165	13 - 17,5	15	4,0 - 13,0	
1,0	80 - 210	12,5 - 18	15	4,0 - 12,0	
1,2	150- 320	16 - 29	15	5,0 - 11,5	

© ESAB 2023

OK Autrod CuSi Laser

SFA/AWS A5.7: ERCuSi-A
EN ISO 24373: S Cu 6560 (CuSi3Mn1)

Opis:
Drut opracowany specjalnie do laserowego lutospawania cienkich blach ocynkowanych w przemyśle motoryzacyjnym. W porównaniu do standardowego gatunku CuSi3Mn1, drut OK Autrod CuSi Laser umożliwia bardziej stabilny proces lutospawania, zapewniając jednocześnie bardzo dobry wygląd lica spoin. Może być używany także do spawania i lutospawania łukowego.

Dopuszczenia:
-

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
C1, I1 - I3, M13

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

Si	Mn	Cu	Fe	Zn
2,85	0,9	96,0	0,05	0,05

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	HB
EN	I1	350	130	40	80 - 100

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
0,8	60 - 165	13 - 17,5	15	4,0 - 13,0	
1,0	80 - 210	12,5 - 18	15	4,0 - 12,0	
1,2	150- 320	16 - 29	15	5,0 - 11,5	

© ESAB 2023

OK Autrod 19.40

SFA/AWS A5.7: ERCuAl-A1
EN ISO 24373: S Cu 6100 (CuAl7)

Opis:
Drut przeznaczony do spawania brązów aluminiowych. Stpoiwo ma dużą wytrzymałość, dobrą odporność na ścieranie oraz bardzo dobrą odporność na korozję, zwłaszcza w wodzie morskiej. Używany do łączenia stopów mosiężnych, napawania panewek, regeneracji wodnych śrub napędowych oraz do lutospawania cienkich blach ocynkowanych w przemyśle motoryzacyjnym.

Materiał spawany:
2.0920 i inne

Dopuszczenia:
-

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1 - I3, M13 do blach ocynkowanych

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

Mn	Al	Cu
0,30	7,0	reszta

Inne dane:
W.Nr.: 2.0921

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	HB
EN	I1	420	175	40	~ 100

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,0	80 - 210	12,5 - 18	15	4,0 - 12,0	
1,2	150- 320	16 - 29	15	5,0 - 11,5	

© ESAB 2023

OK Autrod 19.49

SFA/AWS A5.7: ERCuNi
EN ISO 24373: S Cu 7158 (CuNi30)

Opis:
Drut ze stopu miedzi i niklu, przeznaczony do spawania stopów o podobnym składzie chemicznym, takich jak 90Cu10Ni, 80Cu20Ni i 70Cu30Ni. Przydatny również do napawania. Stopiwo ma bardzo dobrą odporność na korozję w wodzie morskiej.

Materiał spawany:
2.0815; 2.0830; 2.0835; 2.0842; 2.0872; 2.0882; 2.0890 i inne

Dopuszczenia:
-

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1, I2, I3

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Ni	Fe	Ti+Nb	Cu
0,02	0,05	0,7	31,0	0,5	0,35	reszta

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	HB
EN	I1	350	180	40	~ 100

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	150 - 320	16 - 29	15	5,0 - 11,5	

© ESAB 2023

OK Tigrod 19.12

SFA/AWS A5.7: ERCu
EN ISO 24373: S CuSn1

Opis:
Spoiwo do spawania beztlenowej, czystej miedzi oraz miedzi niskostopowej. Dodatkiem stopowym jest cyna, co zapewnia dobre zwilżanie. Przy spawaniu elementów o dużej grubości zalecane jest podgrzewanie wstępne.

Materiał spawany:
2.0040, 2.0070, 2.0076, 2.0090, 2.0205 i inne

Dopuszczenia:
-

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1, I2, I3

Prąd spawania: =(–)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

Si	Mn	Cu	Sn
0,20	0,20	>98,0	0,75

Inne dane:
W.Nr.: 2.1006

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	HB
EN	I1	220	75	30	~ 50 - 60

© ESAB 2023

OK Tigrod 19.30

SFA/AWS A5.7: ERCuSi-A
EN ISO 24373: S CuSi3Mn1

Opis:
Spoiwo do spawania miedzi krzemowej i podobnych stopów miedzi. Może być też używane do napawania stali niestopowych i niskostopowych.

Materiał spawany:
2.0090, 2.0230, 2.0240, 2.0241, 2.0265, 2.0360 i inne

Dopuszczenia:
-

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1 - I3

Prąd spawania: =(–)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

Si	Mn	Cu
3,0	0,9	>94

Inne dane:
W.Nr.: 2.1461

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	HB
EN	I1	350	150	40	80 - 100

© ESAB 2023

OK Tigrod 19.49

SFA/AWS A5.7: ERCuNi
EN ISO 24373: S Cu 7158 (CuNi30)

Opis:
Spoiwo ze stopu miedzi i niklu, przeznaczone do spawania stopów o podobnym składzie chemicznym, takich jak 90Cu10Ni, 80Cu20Ni i 70Cu30Ni. Przydatny również do napawania. Stopiwo ma bardzo dobrą odporność na korozję w wodzie morskiej.

Materiał spawany:
2.0815; 2.0830; 2.0835; 2.0842; 2.0872; 2.0882; 2.0890 i inne

Dopuszczenia:
TÜV 11600

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1, I2, I3

Prąd spawania: =(−)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Ni	Fe	Ti+Nb	Cu
0,02	0,05	0,7	31,0	0,5	0,35	reszta

Inne dane:
W.Nr.: 2.0837

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	HB
EN	I1	350	180	40	~ 100

© ESAB 2023

OK Autrod Ni-1

SFA/AWS A5.14: ERNi-1
EN ISO 24373: S Ni 2061 (NiTi3)

Opis:
Drut na bazie niklu z dodatkiem stopowym ok. 3% Ti, do spawania czystego niklu (min. 99,6% Ni), niklu przerobionego plastycznie oraz niklu o obniżonej zaw. węgla. Stosowany w szerokim zakresie aplikacji wymagających odporności na agresywne media.

Dopuszczenia:
TÜV 12658, 12664

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1, I2, I3

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Ni	Fe	Ti	Cu
0,01	0,50	0,4	96,0	0,04	3,1	0,01

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20
EN	I1	410	200	25	130

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,0	100 - 200	21 - 27	15	6,0 - 13,0	2,5 - 5,5

© ESAB 2023

OK Autrod NiCrMo-3

SFA/AWS A5.14: ERNiCrMo-3
EN ISO 18274: S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)

Opis:
Drut ze stopu niklu, odporny na korozję i podwyższone temperatury, przeznaczony do stopów typu NiCr21Mo, NiCr22Mo, spawania stali wysokostopowych odpornych na korozję, żaroodpornych, stali typu 9%Ni oraz podobnych stali o dużej udarności w niskich temperaturach. Odpowiedni także do łączenia materiałów różnoimiennych.

Materiał spawany:
X12Ni5, X8Ni9, 1.4301, 1.4306, 1.4404, 1.4429, 1.4876, 1.4529 i stopy niklu np. 2.4856 lub 2.2458

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DNV	1,2 mm
TÜV	12413

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1, I3, M12

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	Fe	Nb+Ta
0,02	0,06	0,04	22,7	>60	8,6	<0,30	0,3	3,5

Inne dane:
W.Nr.: 2.4831

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	Temp. bad. °C	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	-105	-196
EN	TZ 0	I1	+20	780	500	45	130	120	110
EN	TZ 0	I1	+550	580	380	48			
EN	TZ 1	I1	+20	765	370	46	185	170	150
EN	TZ 1	I1	+550	590	270	46			
EN	TZ 2	I1	+20	796	490	40	140		120

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 1175°C/0,5 h, TZ 2 - po O.C. 550°C/15h.

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,0	100 - 200	21 - 27	15	6,0 - 13,0	2,5 - 5,5
1,2	160 - 280	24 - 30	18	6,0 - 10,0	3,6 - 6,0

© ESAB 2023

OK Autrod NiCrMo-4

SFA/AWS A5.14: ERNiCrMo-4
EN ISO 24373: S Ni 6276 (NiCr15Mo16Fe6W4)

Opis:
Drut ze stopu na bazie niklu do spawania materiałów o podobnym składzie chemicznym, stali żaroodpornych, stali odpornych na korozję oraz stali typu 9%Ni. Stopiwo wykazuje odporność na korozję naprężeniową i ma bardzo dobrą udarność w niskiej temperaturze.

Dopuszczenia:
-

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M12

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Ni	Cr	Fe	Mo	W
0,01	0,05	0,45	57,5	15,5	5,8	16,1	3,5

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,0	100 - 200	21 - 27	15	6,0 - 13,0	2,5 - 5,5
1,2	160 - 280	24 - 30	18	6,0 - 10,0	3,6 - 6,0

© ESAB 2023

OK Autrod NiCu-7

SFA/AWS A5.14: ERNiCu-7
EN ISO 18274: S Ni 4060 (Ni Cu30MnTi)

Opis:
Drut ze stopu niklu zawierającego ok. 30% Cu, do spawania materiałów o podobnym składzie oraz łączenia ich ze stalą. Stopiwo jest odporne na korozję w agresywnych środowiskach m.in. kwasu fluorowodorowego, siarkowego, alkalii, wody morskiej.

Materiał spawany:
2.4360; 2.4361; 2.4365; 2.4376 i inne

Dopuszczenia:
TÜV 01554, 06276

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1, I2, I3

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Ni	Cu	Al	Ti	Nb	Fe
0,03	0,3	3,0	64,0	28,0	0,03	2,0	0,3	2,0

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,0	100 - 200	21 - 27	15	6,0 - 13,0	2,5 - 5,5
1,2	160 - 280	24 - 30	18	6,0 - 12,0	3,6 - 6,0

© ESAB 2023

OK Tigrod Ni-1

SFA/AWS A5.14: ERNi-1
EN ISO 24373: S Ni 2061 (NiTi3)

Opis:
Pręty na bazie niklu z dodatkiem stopowym ok. 3%Ti, do spawania czystego niklu (min. 99,6% Ni), niklu przerobionego plastycznie oraz niklu o obniżonej zaw. węgla. Stosowany w szerokim zakresie aplikacji wymagających odporności na agresywne media.

Dopuszczenia:
TÜV 12659, 12665

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1, I2, I3

Prąd spawania: =(–)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Ni	Fe	Ti	Cu
0,01	0,50	0,4	96,0	0,04	3,1	0,01

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20
EN	I1	410	200	25	130

© ESAB 2023

OK Tigrod NiCrMo-3

SFA/AWS A5.14: ERNiCrMo-3
EN ISO 18274: S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)

Opis:
Spoiwo ze stopu niklu, odporne na korozję i podwyższone temperatury, przeznaczone do stopów typu NiCr21Mo, NiCr22Mo, spawania stali wysokostopowych odpornych na korozję, żaroodpornych, stali typu 9%Ni oraz podobnych stali o dużej udarności w niskich temperaturach. Odpowiednie także do łączenia materiałów różnoimiennych.

Materiał spawany:
X12Ni5, X8Ni9, 1.4301, 1.4306, 1.4404, 1.4429 stopów niklu np. 2.4856, 2.4858 i inne

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DNV	2,4 mm
TÜV	12460

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1, I3, R1

Prąd spawania: =(−)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	Fe	Nb+Ta
0,02	0,06	0,04	22,7	>60	8,6	<0,30	0,3	3,5

Inne dane:
W.Nr.: 2.4831

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C -196
EN	I1	780	550	40	100

© ESAB 2023

OK Tigrod NiCu-7

SFA/AWS A5.14: ER NiCu-7
EN ISO 18274: S Ni 4060 (SNiCu30MnTi)

Opis:
Spoiwo ze stopu niklu zawierającego ok. 30% Cu, do spawania materiałów o podobnym składzie oraz łączenia ich ze stalą. Stopiwo jest odporne na korozję w agresywnych środowiskach m.in. kwasu fluorowodorowego, siarkowego, alkalii, wody morskiej.

Materiał spawany:
2.4360; 2.4361; 2.4365; 2.4376 i inne

Dopuszczenia:
TÜV 12661, 12669

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Prąd spawania: =(−)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Ni	Cu	Al	Ti	Nb	Fe
0,03	0,3	3,0	64,0	28,0	0,03	2,0	0,3	2,0

Inne dane:
W.Nr.: 2.4377

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20
EN	I1	520	300	35	>80

© ESAB 2023

OK Autrodur 30 G M

EN 14700: S Fe1

Opis:
Drut niskostopowy wytwarzający stopiwo martenzytyczne Cr-Mn. Przeznaczony do napawania wałków, kół tocznych, rolek i różnych elementów maszyn. Może być stosowany do układania warstw pośrednich przed napawaniem twardszym materiałem.

Dopuszczenia:
-

Własności stopiwa:
Twardość po spawaniu 25 - 30 HRC
Obrabialność: dobra
Odporność na ścieranie metal-metal: bardzo dobra
Odporność na udar: dobra

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M21, C1

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr
0,3	1,1	1,0	1,0

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	120 - 350	20 - 33	18	2,7 - 12,4	1,5 - 6,6
1,6	225 - 480	26 - 38	20	3,1 - 8,1	3,3 - 11,6

© ESAB 2023

OK Autrodur 38 G M

EN 14700: S Fe2

Opis:
Drut niskostopowy do napawania szyn, rozjazdów, kół, rolek, wałków, zębów w czerpakach i łyżkach maszyn roboczych, narzędzi - np. matryc. Stopiwo odporne na zużycie przez ścieranie i udar.

Dopuszczenia:
-

Twardość stopiwa:
po spawaniu ~38 HRC (C1) ~40 HRC (M21)
po O.C. 350 °C/1h ~30 HRC

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M12, M21, C1

Prąd spawania: =(–)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ti
0,69	0,49	1,92	1,00	0,20

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,0	80 - 280	18 - 28	15	2,7 - 14,7	1,0 - 5,4
1,2	120 - 350	20 - 33	18	2,7 - 12,4	1,5 - 6,6

© ESAB 2023

OK Autrodur 56 G M

EN 14700: S Fe8

Opis:
Drut niskostopowy do napawania części maszyn roboczych, np. ładowarek, mieszadeł, różnych narzędzi. Stopiwo o dużej odporności na zużycie przez ścieranie oraz zużycie termiczne. Z uwagi na dużą zawartość Cr – wykazuje częściową odporność na ogólną korozję.

Własności stopiwa:
Twardość po spawaniu (3. warstwa): 50 - 60 HRC
Obrabialność: tylko szlifowanie
Odporność na ścieranie: bardzo dobra
Odporność na zużycie w podw. temp.: bardzo dobra

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M21, C1

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr
0,44	3,02	0,40	9,24

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,0	80 - 280	18 - 28	15	2,7 - 14,7	1,0 - 5,4
1,2	120 - 350	20 - 33	18	2,7 - 12,4	1,5 - 6,6
1,6	225 - 480	26 - 38	20	3,1 - 8,1	3,3 - 11,6

© ESAB 2023

OK Autrodur 58 G M

EN 14700: S Z Fe8

Opis:
Drut niskostopowy do napawania części maszyn: wałków, śrub pociągowych, rolek napędowych, narzędzi tnących, matryc i innych części narażonych na intensywne zużycie przez ścieranie.

Dopuszczenia:
-

Twardość stopiwa:
po spawaniu (3. warstwa) 58 HRC (C1) 56 HRC (M21)
po O.C. 550 °C/1h 44 HRC
po O.C. 650 °C/1h 39 HRC

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M21, C1

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ti
1,04	0,48	1,87	1,82	0,18

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,0	80 - 280	18 - 28	15	2,7 - 14,7	1,0 - 5,4
1,2	120 - 350	20 - 33	18	2,7 - 12,4	1,5 - 6,6

© ESAB 2023

Stoodite 6

SFA/AWS A5.21: ERCoCr-A
EN 14700: RCo2

Opis:
Pręty na bazie kobaltu, wytwarzające stopiwo odporne w szerokim zakresie temperatur na różne formy zużycia mechanicznego i działanie agresywnych mediów. Najbardziej uniwersalny i najczęściej stosowany stop kobaltu, zapewniający zrównoważoną odporność na ścieranie i udar. Wykazuje doskonałą odporność na zacieranie podczas tarcia, wysoką twardość w podwyższonej temperaturze oraz odporność na kawitację i erozję np. w gniazdach zaworów. Dobrze spaja się ze wszystkimi spawalnymi gatunkami stali, w tym także stalami nierdzewnymi.

Własności stopiwa:
Twardość (2. warstwa): 40 - 48 HRC
Obrabialność: dobra (narzędziami z węglików spiekanych)
Odporność na ścieranie: bardzo dobra
Odporność na udar: dobra
Odporność na zużcie w podw. temp.: bardzo dobra
Odporność na korozję: dobra

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Prąd spawania: =(−)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Cr	Fe	W	Ni	Co
1,2	28,5	2,1	4,7	2,0	reszta

Inne dane:
Maks. liczba warstw napoiny: 2

Przykładowe zastosowania:
- narzędzia do pracy na gorąco
- matryce kuźnicze
- zawory silników Diesla
- zawory parowe i chemiczne
- elementy pomp i mieszalników
- ślimaki wtryskarek

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Długość prętów (mm)	Gaz ochronny	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)
2,4	356	I1	80 - 120	20 - 40
3,2	356	I1	90 - 120	20 - 40
4,0	356	I1	120 - 140	20 - 40
4,8	356	I1	140 - 160	20 - 40

© ESAB 2023

Stoodite 12

SFA/AWS A5.21: ERCoCr-B
EN 14700: RCo3

Opis:
Pręty ze stopu na bazie kobaltu, zapewniającego wysoką twardość napoin, odporność na ścieranie oraz dobrą odporność na korozję. Używane m.in. do regeneracji pił do drewna oraz narzędzi do przemysłowego cięcia papieru, plastiku i gumy. Dobrze spaja się ze wszystkimi spawalnymi gatunkami stali, w tym także stalami nierdzewnymi.

Własności stopiwa:
Twardość (2. warstwa): 46 - 48 HRC
Obrabialność: utrudniona narzędziami z węglików spiekanych lub przez szlifowanie
Odporność na ścieranie: bardzo dobra
Odporność na udar: dobra
Odporność na zużycie w podw. temp.: bardzo dobra
Odporność na korozję: dobra

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Prąd spawania: =(−)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Cr	Fe	W	Ni	Co
1,5	30,4	2,3	8,5	2,2	reszta

Inne dane:
Maks. liczba warstw napoiny: 2

Przykładowe zastosowania:
- narzędzia do pracy na zimno
- gniazda zaworów
- noże obrotowe
- łopatki turbin
- prowadnice pił łańcuchowych

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Długość prętów (mm)	Gaz ochronny	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)
3,2	356	I1	90 - 120	20 - 40
4,0	356	I1	120 - 140	20 - 40
4,8	356	I1	140 - 160	20 - 40

© ESAB 2023

Stoodite 21

SFA/AWS A5.21: ERCoCr-E
EN 14700: RCo1

Opis:
Pręty o niskiej zawartości węgla, wytwarzające austenityczne stopiwo utwardzające się pod wpływem zgniotu, o wysokiej wytrzymałości w podwyższonej temperaturze, odporne na udar. Odpowiednie do regeneracji matryc do pracy na gorąco. Dzięki odporności na zacieranie, korozję, kawitację i erozję ten stop jest dobrym wyborem do napawania różnego rodzaju zaworów. Dobrze spaja się ze wszystkimi spawalnymi gatunkami stali, w tym także stalami nierdzewnymi.

Własności stopiwa:
Twardość (2. warstwa): 24 - 28 HRC
po utwardzeniu zgniotem: 40 - 45 HRC
Obrabialność: narzędziami z węglików spiekanych
Odporność na ścieranie: umiarkowana
Odporność na udar: bardzo dobra
Odporność na zużcie w podw. temp.: bardzo dobra
Odporność na korozję: dobra

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Prąd spawania: =(−)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Cr	Fe	Mo	Ni	Co
0,24	27,4	1,7	5,4	2,7	reszta

Inne dane:
Maks. liczba warstw napoiny: 3

Przykładowe zastosowania:
- matryce kuźnicze
- przepustnice i zawory pary
- zawory chemiczne i petrochemiczne
- elementy turbin wodnych
- nożyce do cięcia na gorąco

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	prętów (mm)	Gaz ochronny	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)
3,2	356	I1	90 - 120	20 - 40
4,0	356	I1	120 - 140	20 - 40
4,8	356	I1	140 - 160	20 - 40

© ESAB 2023

EXATON

Lista drutów litych i prętów marki EXATON

Druty lite do stali nierdzewnych, wysokostopowych i stopów niklu

Nazwa produktu	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
Exaton 16.5.1	G 16 5 1	-	-
Exaton 18.8.Mn	G 18 8 Mn	~ER307	*
Exaton 19.9.Nb	G 19 9 Nb	ER347	*
Exaton 19.9.L	G 19 9 L	ER308L	D137
Exaton 19.9.LSi	G 19 9 L Si	ER308LSi	D138
Exaton 19.12.3.L	G 19 12 3 L	ER316L	*
Exaton 19.12.3.LSi	G 19 12 3 L Si	ER316LSi	*
Exaton 19.12.3.LSiMo	G 19 12 3 L Si	ER316LSi	-
Exaton 19.12.3.LCRYO	G (19 12 3 L)	ER316L	-
Exaton 18.8.Mn	G 18 8 Mn Si	ER(307)	-
Exaton 24.13.L	G 23 12 L	ER309L	*
Exaton 24.13.LSi	G 23 12 LSi	ER309LSi	D143
Exaton 24.13.LNb	G 23 12 Nb	ER309LNb	-
Exaton 22.15.3.L	G 23 12 2 L	ER(309LMo)	*
Exaton 22.8.3.L	G 22 9 3 N L	ER2209	D140
Exaton 22.8.3.LSi	G 22 9 3 N L Si	ER2209	D141
Exaton 25.10.4.L	G 25 9 4 N L	ER2594	D144
Exaton 27.7.5.L	G Z 27 7 5 L	-	-
Exaton 29.8.2.L	G Z 29 8 2 L	-	-
Exaton 22.12.HT	G 21 10 N	-	D142
Exaton 25.20.L	G Z 25 20 L	ER310L	-
Exaton 25.22.2.LMn	G 25 22 2 N L	ER310LMo	-
Exaton 20.25.5.LCu	G 20 25 Cu L	ER385	D139
Exaton 27.31.4.LCu	G 27 31 4 Cu L	ER383	D145
Exaton SAFUREX	G Z 29 8 2 L	-	-
Exaton SX	G Z 18 13 L	-	-
Exaton Ni41Cu	S Ni 8065 (NiFe30Cr21Mo3)	ERNiFeCr-1	-
Exaton Ni53	S Ni 6617 (NiCr22Co12Mo9)	ERNiCrCoMo-1	D146
Exaton Ni54	S Ni 6022 (NiCr21Mo13Fe4W3)	ERNiCrMo-10	D147
Exaton Ni55	S Ni6686 (NiCr21Mo16W4)	ERNiCrMo-14	D148
Exaton Ni56	S Ni 6276 (NiCr15Mo16Fe6W4)	ERNiCrMo-4	-
Exaton Ni59	S Ni 6059 (NiCr23Mo16)	ERNiCrMo-13	D149
Exaton Ni60	S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)	ERNiCrMo-3	D150
Exaton Ni72HP	S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)	ERNiCr-3	D151

* produkt archiwalny

Dane produktów EXATON nie umieszczone w tym katalogu są dostępne na życzenie.

© ESAB 2023

EXATON

Lista drutów litych i prętów marki EXATON

Pręty do stali nierdzewnych, wysokostopowych i stopów niklu

Nazwa produktu	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
Exaton 16.5.1	W 16 5 1	-	-
Exaton 18.8.Mn	W 18 8 Mn	~ER307	*
Exaton 19.9.Nb	W 19 9 Nb	ER347	*
Exaton 19.9.L	W 19 9 L	ER308L	D152
Exaton 19.9.LSi	W 19 9 L Si	ER308LSi	D153
Exaton 19.12.3.L	W 19 12 3 L	ER316L	*
Exaton 19.12.3.LSi	W 19 12 3 L Si	ER316LSi	*
Exaton 19.12.3.LSiMo	W 19 12 3 L Si	ER316LSi	-
Exaton 19.12.3.LCRYO	W (19 12 3 L)	ER316L	D154
Exaton 24.13.L	W 23 12 L	ER309L	*
Exaton 24.13.LSi	W 23 12 LSi	ER309LSi	D159
Exaton 22.15.3.L	W 23 12 2 L	ER(309LMo)	*
Exaton 22.8.3.L	W 22 9 3 N L	ER2209	D156
Exaton 22.8.3.LSi	W 22 9 3 N L Si	ER2209	D157
Exaton 25.10.4.L	W 25 9 4 N L	ER2594	D160
Exaton 27.7.5.L	W Z 27 7 5 L	-	-
Exaton 29.8.2.L	W Z 29 8 2 L	-	-
Exaton 22.12.HT	W 21 10 N	-	D158
Exaton 25.20.L	W Z 25 20 L	ER310L	D161
Exaton 25.22.2.LMn	W 25 22 2 N L	ER310LMo	-
Exaton 20.25.5.LCu	W 20 25 Cu L	ER385	D155
Exaton 27.31.4.LCu	W 27 31 4 Cu L	ER383	D162
Exaton SAFUREX	W Z 29 8 2 L	-	-
Exaton SX	W Z 18 13 L	-	-
Exaton Ni41Cu	S Ni 8065 (NiFe30Cr21Mo3)	ERNiFeCr-1	-
Exaton Ni53	S Ni 6617 (NiCr22Co12Mo9)	ERNiCrCoMo-1	D163
Exaton Ni54	S Ni 6022 (NiCr21Mo13Fe4W3)	ERNiCrMo-10	D164
Exaton Ni55	S Ni6686 (NiCr21Mo16W4)	ERNiCrMo-14	D165
Exaton Ni56	S Ni 6276 (NiCr15Mo16Fe6W4)	ERNiCrMo-4	D166
Exaton Ni59	S Ni 6059 (NiCr23Mo16)	ERNiCrMo-13	D167
Exaton Ni60	S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)	ERNiCrMo-3	D168
Exaton Ni72HP	S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)	ERNiCr-3	D169

* produkt archiwalny

Dane produktów EXATON nie umieszczone w tym katalogu są dostępne na życzenie.

© ESAB 2023

Exaton 19.9.L

SFA/AWS A5.9: ER308L
EN ISO 14343-A: G 19 9 L

Opis:
Drut austenityczny o bardzo niskiej zawartości węgla, przeznaczony do spawania stali odpornych na korozję, zawierających ok. 18% Cr i 8% Ni, w tym stabilizowanych Nb, pracujących w temperaturze do 350°C. Może być używany także w zakresie temperatur kriogenicznych, do 4°K (-269°C) włącznie.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
TÜV	01339

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M12, M13

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,01	0,40	1,80	19,8	10,8

Inne dane:

FN	typowo 6
W. Nr.	~1.4316

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	Temp. bad. °C	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	-196	-269
EN	TZ 0	M13	20	610	460	38	150	80	40
EN	TZ 0	M13	400	440	290	25			

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)
0,8	40 - 120	15 - 19	12	4,0 - 8,0
1,0	60 - 220	15 - 28	12 - 18	4,0 - 12,0
1,2	150 - 260	24 - 29	18	3,0 - 10,0
1,6	230 - 350	25 - 30	18	3,0 - 5,0

© ESAB 2023

EXATON

Exaton 19.9.LSi

SFA/AWS A5.9: ER308LSi
EN ISO 14343-A: G 19 9 LSi

Opis:
Drut austenityczny o bardzo niskiej zawartości węgla, przeznaczony do spawania stali odpornych na korozję, zawierających ok. 18% Cr i 8% Ni, w tym stabilizowanych Nb, pracujących w temperaturze do 350°C. Zwiększona zawartość krzemu polepsza właściwości spawalnicze.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DB	43.118.01
TÜV	00065

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M12, M13

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,013	0,90	1,80	20,0	10,0

Inne dane:

FN	typowo 8
W. Nr.	~1.4316

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	Temp. bad. °C	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	-196	-269
EN	TZ 0	M13	20	600	390	42	135	50	>40
EN	TZ 0	M13	400	440	290	24			

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)
0,8	40 - 120	15 - 19	12	4,0 - 8,0
0,9	65 - 220	15 - 28	13	3,5 - 18,0
1,0	60 - 220	15 - 28	12 - 18	4,0 - 12,0
1,2	150 - 260	24 - 29	18	3,0 - 10,0
1,6	230 - 350	25 - 30	18	3,0 - 5,0

© ESAB 2023

Exaton 20.25.5.LCu

SFA/AWS A5.9: ER385
EN ISO 14343-A: G 20 25 5 Cu L

Opis:
Drut austenityczny do stali typu 20% Cr, 25%Ni, 4,5% Mo, 1,5% Cu – np. Sandvik 2RK65, stosowanych w wielu dziedzinach przemysłu przetwórczego, takich jak produkcja kwasu octowego, kwasu siarkowego, kwasu tereftalowego lub winowego oraz chlorku winylu. Nadaje się również do stosowania w obiegach chłodzenia z udziałem wody morskiej lub silnie zanieczyszczonej wody rzecznej. Wykazuje bardzo dobrą odporność na korozję naprężeniową w środowiskach kwasów nieutleniających. Odporność na korozję wżerową i korozję szczelinową jest znacznie lepsza niż w przypadku zwykłych stali nierdzewnych typu 18% Cr, 8% Ni i 18% Cr, 8% Ni, Mo. Zastępuje drut OK Autrod 385.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
TÜV	03941

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M12, M13

Klasyfikacja stopiwa:
EN ISO 14343-A: G 20 25 5 Cu L

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu
0,01	0,3	1,8	20,0	25,0	4,3	1,5

Inne dane:

FN	0
W. Nr.	~1.4519

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	Temp. bad. °C	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	-110	-196
EN	TZ 0	M13	20	580	370	34	120	80	70
EN	TZ 0	M13	400	440	275	32			

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)
0,8	40 - 120	15 - 19	12	4,0 - 8,0
1,0	60 - 220	15 - 28	12 - 18	4,0 - 12,0
1,2	150 - 260	24 - 29	18	3,0 - 10,0

© ESAB 2023

Exaton 22.8.3.L

SFA/AWS A5.9: ER2209
EN ISO 14343-A: G 22 9 3 N L

Opis:
Drut o bardzo niskiej zawartości węgla, przeznaczony do spawania ferrytyczno - austenitycznych stali odpornych na korozję typu „duplex". Łączy w sobie wysoką wytrzymałość z doskonałą udarnością. Może być również stosowany do łączenia stali „duplex" ze stalami niestopowymi lub niskostopowymi, a także do spawania plazmowego oraz napawania zmechanizowaną metodą TIG. Stopiwo jest odporne na korozję międzykrystaliczną, wżerową i naprężeniową, szczególnie w środowiskach zawierających siarkowodór.

Materiał spawany:
UNS S32304, S31803 / S32205, SAF 2304, 2205

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DNV	Duplex
TÜV	19479

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M12, M13

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N
0,012	0,50	1,50	23,0	8,6	3,2	0,15

Inne dane:
FN typowo 52 (stopiwo)

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	-20	-40	-50
EN	TZ 0	M13	770	550	30	110	105	100	90

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)
0,8	40 - 120	15 - 19	12	4,0 - 8,0
1,0	60 - 220	15 - 28	12 - 18	4,0 - 12,0
1,2	150 - 260	24 - 29	18	3,0 - 10,0
1,6	230 - 350	25 - 30	18	3,0 - 5,0

© ESAB 2023

Exaton 22.8.3.LSi

SFA/AWS A5.9: ER2209
EN ISO 14343-A: G 22 9 3 N L

Opis:
Drut o bardzo niskiej zawartości węgla, przeznaczony do spawania ferrytyczno - austenitycznych stali odpornych na korozję typu „duplex". Łączy w sobie wysoką wytrzymałość z doskonałą udarnością. Może być również stosowany do łączenia stali „duplex" ze stalami niestopowymi lub niskostopowymi, a także do spawania plazmowego oraz napawania zmechanizowaną metodą TIG. Stopiwo jest odporne na korozję międzykrystaliczną, wżerową i naprężeniową, szczególnie w środowiskach zawierających siarkowodór. Unikatowy w tym gatunku, zwiększony dodatek krzemu zapewnia doskonałe właściwości spawalnicze.

Materiał spawany:
UNS S32304, S31803 / S32205, SAF 2304, 2205

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DB	43.118.12
TÜV	04620

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M12, M13

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N
0,012	0,80	1,50	23,0	8,6	3,2	0,15

Inne dane:

FN	typowo 54 (stopiwo)

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	$A_5(A_4)$ %	KV (J)/°C +20	-30	-40	-46	-60
AWS	TZ 0	M13	810	630	(32)	150	145		140	95
EN	TZ 0	M13	830	660	30	120		90		85

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)
0,8	40 - 120	15 - 19	12	4,0 - 8,0
1,0	60 - 220	15 - 28	12 - 18	4,0 - 12,0
1,2	150 - 260	24 - 29	18	3,0 - 10,0

© ESAB 2023

EXATON

Exaton 22.12.HT

EN ISO 14343-A: G 21 10 N

Opis:
Spoiwo austenityczne przeznaczone do spawania stali żaroodpornych typu Sandvik 253MA, UNS S30815. Charakteryzuje się wysoką odpornością na pełzanie i dobrą spawalnością. Jest odporne na utlenianie w powietrzu do 1150°C. Służy do spawania metodą MIG/MAG oraz napawania zmechanizowaną metodą TIG.

Dopuszczenia:
CE EN 13479

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1, I3, M12

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Co	Ce	N
0,07	1,6	0,5	21,0	10,2	0,1	0,05	0,04	0,17

Inne dane:
FN 4 - 11, typowo 9
W.Nr.: 1.4835

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	-110	-196
EN	TZ 0	M12	720	530	35	125	40	15

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)
1,0	60 - 220	15 - 28	12 - 18	4,0 - 12,0
1,2	150 - 260	24 - 29	18	3,0 - 10,0

© ESAB 2023

Exaton 24.13.LSi

SFA/AWS A5.9: ER309LSi
EN ISO 14343-A: G 23 12 L Si

Opis:
Drut przeznaczony do spawania nierdzewnych stali chromowo-niklowych typu ASTM 309 i stali chromowych oraz materiałów różnoimiennych, np. łączenia stali austenitycznych ze stalami niestopowymi lub niskostopowymi. Drut służy do spawania metodą MIG/MAG.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M12, M13

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,015	0,90	1,60	23,5	13,7

Inne dane:

FN	typowo 9
HV10	typowo 185

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	-20	-40	-196
EN	TZ 0	M13	620	430	35	130	120	115	50

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)
0,8	40 - 120	15 - 19	12	4,0 - 8,0
1,0	60 - 220	15 - 28	12 - 18	4,0 - 12,0
1,2	150 - 260	24 - 29	18	3,0 - 10,0

© ESAB 2023

Exaton 25.10.4.L

SFA/AWS A5.9: ER2594
EN ISO 14343-A: G 25 9 4 N L

Opis:
Drut o bardzo niskiej zawartości węgla, przeznaczony do spawania ferrytyczno - austenitycznych stali odpornych na korozję typu „super duplex". Łączy w sobie wysoką wytrzymałość z doskonałą udarnością. Może być również stosowany do łączenia stali „super duplex" ze stalami niestopowymi lub niskostopowymi, a także do spawania plazmowego oraz napawania zmechanizowaną metodą TIG. Stopiwo charakteryzuje się wysoką odpornością na korozję międzykrystaliczną, wżerową i naprężeniową, szczególnie w środowiskach zawierających chlorki lub siarkowodór. Drut może być używany także do spawania stali „duplex" dla osiągnięcia maksymalnej odporności na korozję.

Materiał spawany:
UNS S32750, S32760 / S32205, SAF 2507, 2205

Dopuszczenia:

ABS	ER 2594
CE	EN 13479
DNV	Duplex

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
M12

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N
0,012	0,30	0,40	25,0	9,5	4,0	0,25

Inne dane:

FN	typowo 52 (stopiwo)

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C			
						+20	-40	-46	-50
EN	TZ 0	M12	850	650	25	210	170	150	140

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)
0,8	40 - 120	15 - 19	12	4,0 - 8,0
1,0	60 - 220	15 - 28	12 - 18	4,0 - 12,0
1,2	150 - 260	24 - 29	18	3,0 - 10,0
1,6	230 - 350	25 - 30	18	3,0 - 5,0

© ESAB 2023

Exaton 27.31.4.LCu

SFA/AWS A5.9: ER383
EN ISO 14343-A: G 27 31 4 Cu L

Opis:
Drut chromowo-niklowo-molibdenowy z dodatkiem miedzi przeznaczony do spawania wysokostopowych austenitycznych stali nierdzewnych, takich jak UNS S08028 / 1.4563 (np. Sanicro 28). Nadaje się również do łączenia UNS N08825 / 2.4858 (np. Sanicro 41) i innych podobnych materiałów. Ze względu na swoje wyjątkowe właściwości korozyjne może być stosowany w najbardziej agresywnych środowiskach, takich jak zanieczyszczony kwas fosforowy, kwas siarkowy, kwas azotowy, surowy gaz ziemny oraz woda morska zawierająca chlorki. Typowe zastosowania to wymienniki ciepła, parowniki oraz instalacje chemiczne. Drut ten jest stosowany głównie do napawania zmechanizowaną metodą TIG, ale może być również stosowany do spawania MIG/MAG łukiem pulsacyjnym.

Dopuszczenia:
CE EN 13479

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu
0,01	0,1	1,7	27,0	31,0	3,5	1,0

Inne dane:
FN 0

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 (A_4) %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -196
EN	TZ 0	I1	590	400	40	180	145
AWS	TZ 0	I1	580	380	(40)	185	135

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)
0,8	40 - 120	15 - 19	12	4,0 - 8,0
1,0	60 - 220	15 - 28	12 - 18	4,0 - 12,0
1,2	150 - 260	24 - 29	18	3,0 - 10,0
1,6	230 - 350	25 - 30	18	3,0 - 5,0

© ESAB 2023

EXATON

Exaton Ni53

SFA/AWS A5.14: ERNiCrCoMo-1
EN ISO 18274: S Ni 6617 (NiCr22Co12Mo9)

Opis:
Drut ze stopu niklu typu 617. Ma doskonałą odporność na korozję i działanie wysokiej temperatury. Stopiwo zapewnia doskonałą stabilność metalurgiczną i wytrzymałość w krótko- i długotrwałej ekspozycji na temperatury do 1100°C. Stosowany jest w wymiennikach ciepła i zaworach, w przemyśle petrochemicznym, turbinach gazowych, komponentach poddawanych wysokim temperaturom w przemyśle chemicznym i elektrowniach. Nadaje się do łączenia żaroodpornych stopów niklu oraz żaroodpornych stopów austenitycznych. Może być stosowany do połączeń mieszanych stali nierdzewnych ze stopami niklu lub do napawania. Służy do spawania MIG/MAG, a także zmechanizowaną metodą TIG.

Materiał spawany:
UNS N08810 (1.4958), UNS N08811 (1.4959), UNS N06617 (2.4663) i inne

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1, I3

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Co	Fe	Al
0,07	0,09	0,36	22,5	54,0	8,8	11,3	1,0	1,3

Inne dane:
W.Nr.: 2.4663

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -196
EN	TZ 0	I1	770	510	37	130	105

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)
0,8	40 - 120	15 - 19	12	4,0 - 8,0
1,0	60 - 220	15 - 28	12 - 18	4,0 - 12,0
1,2	150 - 260	24 - 29	18	3,0 - 10,0

© ESAB 2023

EXATON

Exaton Ni54

SFA/AWS A5.14: ERNiCrMo-10
EN ISO 18274: S Ni 6022 (NiCr21Mo13Fe4W3)

Opis:
Drut ze stopu niklu typu C-22. Jest to wszechstronny stop o doskonałej odporności na korozję w mediach utleniających i redukujących. Ma lepszą ogólną odporność na korozję niż inne stopy Ni-Cr-Mo, takie jak UNS N10276 (2.4819) i UNS N06626 (2.4856). Jest stosowany m.in. w komponentach do syntezy organicznej, systemach płuczek spalin, instalacjach chlorowania, ujęciach geotermalnych, produkcji pestycydów i kwasu fosforowego, Nadaje się do napawania stali niskostopowych, np. wykonywania przylg zaworów. Przeznaczony głównie do łączenia stopu UNS N06022 (2.4602). Może być także używany do materiału UNS N10276 (2.4819) oraz innych stopów Ni-Cr-Mo dla uzyskania lepszych właściwości stopiwa. Ponadto może być stosowany do połączeń stali nierdzewnych ze stopami niklu lub do napawania. Służy do spawania MIG/MAG, a także zmechanizowaną metodą TIG.

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1, I3

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Ni	Cr	Fe	Mo	W
0,004	0,05	0,10	56,0	21,9	4,0	13,6	3,1

Inne dane:
W.Nr.: 2.4602

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -196
EN	TZ 0	I1	750	500	44	160	110

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)
1,2	150 - 260	24 - 29	18	3,0 - 10,0

© ESAB 2023

EXATON

Exaton Ni55

SFA/AWS A5.14: ERNiCrMo-14
EN ISO 18274: S Ni 6686 (NiCr21Mo16W4)

Opis:
Drut ze stopu niklu typu 686. Ma największą zawartość dodatków stopowych ze wszystkich stopów Ni-Cr-Mo. Jest przeznaczony do łączenia różnych stopów niklu oraz stali typu super duplex. Materiał jest niestabilny termicznie w temperaturach powyżej 1200°C, co stwarza duże ryzyko powstawania faz międzymetalicznych po spawaniu. Stopiwo zapewnia najlepszą odporność na korozję w większości zastosowań i jest szczególnie przydatny do napawania ścian szczelnych w kotłach przetwarzających odpady na energię. Drut ten może być stosowany w przemyśle petrochemicznym, chemicznym, naftowym i gazowym oraz morskim. Może być używany do połączeń mieszanych stali nierdzewnych ze stopami niklu lub do platerowania. Służy do spawania MIG/MAG, a także zmechanizowaną metodą TIG.

Materiał spawany:
UNS N06022 (2.4602), UNS N06059 (2.4605), UNS N10276 (2.4819) i inne

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1, I3

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	W	Fe	Al
0,004	0,06	0,26	21,4	58,0	16,0	3,4	0,35	0,23

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -196
EN	TZ 0	I1	815	565	45	110	75

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)
1,2	150 - 260	24 - 29	18	3,0 - 10,0

© ESAB 2023

EXATON

Exaton Ni59

SFA/AWS A5.14: ERNiCrMo-13
EN ISO 18274: S Ni 6059 (NiCr23Mo16)

Opis:
Drut ze stopu niklu typu 59. Jest to wszechstronny stop o doskonałej odporności na korozję do najbardziej wymagających zastosowań. Łączy w sobie doskonałą odporność na korozję w mediach utleniających i redukujących, ma doskonałą odporność w środowiskach zawierających chlorki i inne media korozyjne. Wykazuje doskonałą stabilność termiczną w porównaniu z innymi popularnymi stopami niklu, przez wyjątkową odporność na wydzielanie faz międzymetalicznych podczas procesu spawania. Znajduje zastosowanie w agresywnych i zanieczyszczonych mediach korozyjnych, w tym w płuczkach do odsiarczania spalin, zakładach przetwórstwa chemicznego, w instalacjach morskich i petrochemicznych. Może być stosowany w środowiskach kwasów mineralnych, takich jak kwas siarkowy, kwas solny, kwas fosforowy, kwas azotowy itp. Nadaje się do spawania podobnych stopów niklu oraz połączeń mieszanych z innymi stopami niklu a także stali superaustenitycznych i super-/hyper-duplex ze stalami nierdzewnymi lub ich kombinacji ze stopami niklu. Służy także do napawania oraz zmechanizowanego spawania metodą TIG. Zastępuje drut OK Autrod NiCrMo-13.

Materiał spawany:
UNS N10276 (2.4819), UNS N06022 (2.4602), UNS N06625 (2.4856), N08825 (2.4858) i inne

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Co	Fe	Al
0,01	0,1	0,50	23,0	59,0	15,5	0,3	0,5	0,3

Inne dane:
W.Nr.: 2.4605

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -196
EN	TZ 0	I1	760	470	48	190	155

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)
1,0	60 - 220	15 - 28	12 - 18	4,0 - 12,0
1,2	150 - 260	24 - 29	18	3,0 - 10,0

© ESAB 2023

EXATON

Exaton Ni60

SFA/AWS A5.14: ERNiCrMo-3
EN ISO 18274: S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)

Opis:
Drut przeznaczony do łączenia stopów niklu oraz stali Cr-Ni-Mo o bardzo wysokiej odporności na korozję w środowiskach utleniających. Nadaje się również do łączenia stali nierdzewnych i stopów niklu pracujących w wysokich temperaturach, takich jak stale 6% Mo, stop Ni UNS N06625 (2.4856) i podobnych gatunków. Może być stosowany do połączeń mieszanych stali nierdzewnych ze stopami niklu lub platerowania. Służy do spawania metodą MIG/MAG, a także do zmechanizowanego spawania TIG. Znajduje zastosowanie zarówno w kriogenice, jak i komponentach poddawanych pracy w wysokiej temperaturze do 980°C. Połączenie wytrzymałości stopiwa i odporności na korozję w szerokim zakresie temperatur jest wykorzystywane m.in. w reaktorach chemicznych, instalacjach kolumn destylacyjnych i wymiennikach ciepła. Zastępuje OK Autrod NiCrMo-3.

Dopuszczenia:

BV	ERNiCrMo-3
TÜV	19483

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1, I3, M12

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	Fe	Nb
0,02	0,06	0,02	22,0	65,0	9,0	0,02	0,3	3,4

Inne dane:
W.Nr.: 2.4831

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	Temp. bad. °C	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	-40	-196
EN	TZ 0	I1	20	>758	500	47	200	170	140
EN	TZ 0	I1	550	590	360	49			

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)
0,8	40 - 120	15 - 19	12	4,0 - 8,0
1,0	60 - 220	15 - 28	12 - 18	4,0 - 12,0
1,2	150 - 260	24 - 29	18	3,0 - 10,0
1,6	230 - 350	25 - 30	18	3,0 - 5,0

© ESAB 2023

EXATON

Exaton Ni72HP

SFA/AWS A5.14: ERNiCr-3
EN ISO 18274: S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)

Opis:
Drut ze stopu niklu przeznaczony do łączenia stopów Ni-Cr-Fe, stali 9% Ni stosowanych w temperaturach kriogenicznych, a także stali nierdzewnych ze stalami węglowymi, stopów Ni-Cu o wysokiej temperaturze roboczej ze stalami węglowymi i stopów Ni-Cu ze stopami niklu. Może być stosowany w powietrzu do 1175°C oraz w atmosferach zawierających dwutlenek siarki do 800°C. Nadaje się do połączeń mieszanych stali nierdzewnych ze stopami niklu oraz do platerowania metodą MIG/MAG lub zmechanizowaną metodą TIG.

Materiał spawany:
UNS N06600, UNS N06601, UNS N06690, UNS N08810 and UNS N08330 i inne

Dopuszczenia:
TÜV 00073

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1, I3

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Ti	Fe	Nb+Ta
0,03	0,1	3,0	20,0	73,0	0,40	1,0	2,6

Inne dane:
W.Nr.: 2.4806

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -196
EN	TZ 0	I1	660	420	35	230	150

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Ø d (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)
0,8	40 - 120	15 - 19	12	4,0 - 8,0
1,0	60 - 220	15 - 28	12 - 18	4,0 - 12,0
1,2	150 - 260	24 - 29	18	3,0 - 10,0
1,6	230 - 350	25 - 30	18	3,0 - 5,0

© ESAB 2023

EXATON

Exaton 19.9.L

SFA/AWS A5.9: ER308L
EN ISO 14343-A: W 19 9 L

Opis:
Spoiwo TIG do spawania austenitycznych stali nierdzewnych, np. ASTM 304, 304L (18%Cr/8%Ni) oraz ferrytycznych lub martenzytycznych stali nierdzewnych o maksymalnej zawartości 19% Cr. Nadaje się też do łączenia stali typu 18%Cr/8%Ni/Nb, np. ASTM 347, przy temperaturze pracy do 350°C. Produkt został zatwierdzony przez TÜV do stosowania w temperaturach kriogenicznych do 4K (-269°C). Typowe zastosowania kriogeniczne to produkcja naczyń Dewara, zbiorników, kriostatów oraz systemów do transportu i magazynowania LNG, LPG, ciekłego azotu i helu. Spełnia wymagania ASME i inne. Skład chemiczny jest zoptymalizowany do zastosowań kriogenicznych pod kątem wysokiej udarności i innych parametrów. Ma kontrolowaną zawartość ferrytu dla uzyskania odporności na mikropękanie oraz dodatki stopowe zapewniające stabilność łuku, odpowiednią płynność jeziorka i mały rozprysk.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
TÜV	00064

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Prąd spawania: =(-)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,01	0,40	1,80	19,8	10,8

Inne dane:

FN	typowo 6 (stopiwo)
W. Nr.	~1.4316

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C		
						+20	-196	-269
EN	TZ 0	I1	600	450	37	145	75	40

TZ 0 - po spawaniu

© ESAB 2023

EXATON

Exaton 19.9.LSi

SFA/AWS A5.9: ER308LSi
EN ISO 14343-A: W 19 9 LSi

Opis:
Spoiwo TIG do spawania austenitycznych stali nierdzewnych, np. ASTM 304, 304L (18%Cr/8%Ni). Nadaje się też do łączenia stali typu 18%Cr/8%Ni/Nb, np. ASTM 347, przy temperaturze pracy do 350°C.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DB	43.118.01
TÜV	00064

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Prąd spawania: =(−)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,013	0,90	1,80	20,0	10,0

Inne dane:

FN	typowo 8 (stopiwo)
W. Nr.	~1.4316

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C		
						+20	-196	-269
EN	TZ 0	I1	600	390	42	135	50	>40

TZ 0 - po spawaniu

© ESAB 2023

Exaton 19.12.3.L CRYO

SFA/AWS A5.9: ER316L
EN ISO 14343-A: W 19 12 3 L

Opis:
Spoiwo TIG do spawania austenitycznych stali nierdzewnych, np. ASTM 316, 316L, a także 304, 304L, do zastosowań kriogenicznych, spełniające wymagania m.in. ASME. Może pracować w temperaturze do -269ºC. Nadaje się też do łączenia nierdzewnych stali ferrytycznych lub martenzytycznych, o maksymalnej zawartości 19% Cr. Typowe zastosowania kriogeniczne to produkcja naczyń Dewara, zbiorników, kriostatów oraz systemów do transportu i magazynowania LNG, LPG, ciekłego azotu i helu. Skład chemiczny jest zoptymalizowany do zastosowań kriogenicznych pod kątem wysokiej udarności i innych parametrów. Ma kontrolowaną zawartość ferrytu dla uzyskania odporności na mikropękanie oraz dodatki stopowe zapewniające dobre właściwości spawalnicze. Obniżony poziom zanieczyszczeń ogranicza ryzyko pękania na gorąco i pozwala uzyskać dużą stabilność łuku, odpowiednią płynność jeziorka i mały rozprysk. Stopiwo, dzięki niskiej zaw. węgla, ma dobrą odporność na korozję ogólną i międzykrystaliczną, a dodatek Mo podnosi odporność na korozję wżerową.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
UKCA	EN 13479

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Prąd spawania: =(-)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,02	0,40	1,80	18,5	13,3	2,30

Inne dane:

FN:	typowo 5 (stopiwo)
W. Nr.	~1.4430

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C -196
EN	TZ 0	I1	590	460	35	75

TZ 0 - po spawaniu

© ESAB 2023

Exaton 20.25.5.LCu

SFA/AWS A5.9: ER385
EN ISO 14343-A: W 20 25 5 Cu L

Opis:
Spoiwo austenityczne do stali typu 20% Cr, 25% Ni, 4,5%Mo, 1,5% Cu, np. Sandvik 2RK65, stosowanych w wielu dziedzinach przemysłu przetwórczego, takich jak produkcja kwasu octowego, kwasu siarkowego, kwasu tereftalowego lub winowego oraz chlorku winylu. Nadaje się również do stosowania w obiegach chłodzenia z udziałem wody morskiej lub silnie zanieczyszczonej wody rzecznej. Wykazuje bardzo dobrą odporność na korozję naprężeniową w środowiskach kwasów nieutleniających. Odporność na korozję wżerową i korozję szczelinową jest znacznie lepsza niż w przypadku zwykłych stali nierdzewnych typu 18% Cr, 8% Ni i 18% Cr, 8% Ni, Mo. Zastępuje OK Tigrod 385.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
TÜV	02223

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1, I3, R1

Prąd spawania: =(-)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu
0,01	0,30	1,80	20,0	25,0	4,3	1,50

Inne dane:

FN	0
W. Nr.	~1.4519

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	Temp. bad. °C	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -196
EN	TZ 0	I1	20	585	440	35	200	160
EN	TZ 0	I1	400	430	315	33		

TZ 0 - po spawaniu

© ESAB 2023

Exaton 22.8.3.L

SFA/AWS A5.9: ER2209
EN ISO 14343-A: W 22 9 3 N L

Opis:
Pręty o bardzo niskiej zawartości węgla, przeznaczone do spawania ferrytyczno - austenitycznych stali odpornych na korozję typu „duplex". Stopiwo łączy w sobie wysoką wytrzymałość z doskonałą udarnością, jest odporne na korozję międzykrystaliczną, wżerową i naprężeniową, szczególnie w środowiskach zawierających siarkowodór. Gatunek może być również stosowany do łączenia stali „duplex" ze stalami niestopowymi lub niskostopowymi.

Materiał spawany:
UNS S32304, S31803 / S32205, SAF 2304, 2205
i inne

Dopuszczenia:

ABS	ER 2209
BV	ER 2209
CE	EN 13479
DNV	Duplex steel
TÜV	19480

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1, I2, I3, N2

Prąd spawania: =(−)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N
0,012	0,8	1,5	23,0	8,6	3,2	0,15

Inne dane:
FN typowo 55

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C			
						+20	-20	-40	-50
EN	TZ 0	I1	710	580	28	200	180	160	145

TZ 0 - po spawaniu

© ESAB 2023

Exaton 22.8.3.LSi

SFA/AWS A5.9: ER2209
EN ISO 14343-A: W 22 9 3 N L

Opis:
Pręty o bardzo niskiej zawartości węgla, przeznaczone do spawania ferrytyczno - austenitycznych stali odpornych na korozję typu „duplex". Stopiwo łączy w sobie wysoką wytrzymałość z doskonałą udarnością, jest odporne na korozję międzykrystaliczną, wżerową i naprężeniową, szczególnie w środowiskach zawierających siarkowodór. Gatunek może być również stosowany do łączenia stali „duplex" ze stalami niestopowymi lub niskostopowymi. Zwiększony dodatek krzemu upłynnia jeziorko i ułatwia zwilżanie łączonych krawędzi.

Materiał spawany:
UNS S32304, S31803 / S32205, SAF 2304, 2205
i inne

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
TÜV	19480

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1, I2, I3, N2

Prąd spawania: =(–)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N
0,012	0,8	1,5	23,0	8,6	3,2	0,15

Inne dane:

FN	typowo 55

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C			
						+20	-20	-46	-50
EN	TZ 0	I1	710	580	28	200	180	155	145

TZ 0 - po spawaniu

© ESAB 2023

Exaton 22.12.HT

EN ISO 14343-A: W 21 10 N

Opis:
Spoiwo austenityczne przeznaczone do spawania stali żaroodpornych typu Sandvik 253MA, UNS S30815. Charakteryzuje się wysoką odpornością na pełzanie i dobrą spawalnością. Jest odporne na utlenianie w powietrzu do 1150°C.

Dopuszczenia:
CE EN 13479

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Co	Ce	N
0,07	1,6	0,5	21,0	10,2	0,1	0,05	0,04	0,17

Inne dane:
FN 4 - 11, typowo 9
W.Nr.: 1.4835

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	Temp. bad. °C	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C		
							+20	-60	-110
EN	TZ 0	I1	20	725	560	40	135	60	30
EN	TZ 0	I1	900	165	140	38			

© ESAB 2023

Exaton 24.13.LSi

SFA/AWS A5.9: ER309LSi
EN ISO 14343-A: W 23 12 LSi

Opis:
Spoiwo przeznaczone do spawania nierdzewnych stali chromowo-niklowych typu ASTM 309 i stali chromowych oraz materiałów różnoimiennych, np. łączenia stali austenitycznych ze stalami niestopowymi lub niskostopowymi. Pręty służą do spawania metodą TIG.

Dopuszczenia:
CE EN 13479

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Prąd spawania: =(-)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,015	0,90	1,60	23,5	13,7

Inne dane:
FN: typowo 9 (stopiwo)
W. Nr. ~1.4332

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %
EN	TZ 0	I1	>520	>320	>25

TZ 0 - po spawaniu

© ESAB 2023

Exaton 25.10.4.L

SFA/AWS A5.9: ER2594
EN ISO 14343-A: W 25 9 4 N L

Opis:
Spoiwo TIG o bardzo niskiej zawartości węgla, przeznaczone do spawania ferrytyczno - austenitycznych stali odpornych na korozję typu „super duplex". Łączy w sobie wysoką wytrzymałość z doskonałą udarnością. Może być również stosowane do łączenia stali „super duplex" ze stalami niestopowymi lub niskostopowymi. Stopiwo charakteryzuje się wysoką odpornością na korozję międzykrystaliczną, wżerową i naprężeniową, szczególnie w środowiskach zawierających chlorki lub siarkowodór. Gatunek może być używany także do spawania stali „duplex" dla osiągnięcia maksymalnej odporności na korozję.

Materiał spawany:
UNS S32750, S32760 / S32205, SAF 2507, 2205

Dopuszczenia:

ABS	ER 2594
BV	Duplex
CE	EN 13479
DNV	Duplex steel
TÜV	06592

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1, I3, N2

Prąd spawania: =(−)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N
0,012	0,30	0,40	25,0	9,5	4,0	0,25

Inne dane:

FN	typowo 50

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0.2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C			
						+20	-40	-46	-50
EN	TZ 0	I1	850	650	25	210	170	150	140

TZ 0 - po spawaniu

© ESAB 2023

Exaton 25.20.L

SFA/AWS A5.9: ~ER310
EN ISO 14343-A: W Z 25 20

Opis:
Pręty przeznaczone do spawania stali typu Sandvik 2RE10 (UNS S31002) oraz podobnych gatunków stosowanych do pracy w mediach silnie utleniających, np. w podgrzewaczach, chłodnicach i skraplaczach w przemyśle chemicznym. Dzięki wysokiej zawartości chromu i niklu, stopiwo ma bardzo dobrą odporność na korozję międzykrystaliczną, wżerową i naprężeniową.

Dopuszczenia:
CE EN 13479

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Prąd spawania: =(-)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,01	0,10	1,70	24,5	20,4

Inne dane:

FN	0
W. Nr.	1.4335
HV10	typowo 180

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -196
EN	TZ 0	I1	530	380	38	250	200

TZ 0 - po spawaniu

© ESAB 2023

Exaton 27.31.4.LCu

SFA/AWS A5.9: ER383
EN ISO 14343-A: W 27 31 4 Cu L

Opis:
Spoiwo chromowo-niklowo-molibdenowe z dodatkiem miedzi przeznaczone do spawania wysokostopowych austenitycznych stali nierdzewnych, takich jak UNS S08028 / 1.4563 (np. Sanicro 28). Nadaje się również do łączenia UNS N08825 / 2.4858 (np. Sanicro 41) i innych podobnych materiałów. Ze względu na swoje wyjątkowe właściwości korozyjne może być stosowane w najbardziej agresywnych środowiskach, takich jak zanieczyszczony kwas fosforowy, kwas siarkowy, kwas azotowy, surowy gaz ziemny oraz woda morska zawierająca chlorki. Typowe zastosowania to wymienniki ciepła, parowniki oraz instalacje chemiczne.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
TÜV	02629

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu
0,01	0,1	1,7	27,0	31,0	3,5	1,0

Inne dane:

FN	0

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	Temp. bad. °C	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -196
EN	TZ 0	I1	20	600	440	35	200	140
EN	TZ 0	I1	550	390	270	35		

© ESAB 2023

EXATON

Exaton Ni53

SFA/AWS A5.14: ERNiCrCoMo-1
EN ISO 18274: S Ni 6617 (NiCr22Co12Mo9)

Opis:
Spoiwo TIG ze stopu niklu typu 617. Ma doskonałą odporność na korozję i działanie wysokiej temperatury. Zapewnia doskonałą stabilność metalurgiczną i wytrzymałość w krótko- i długotrwałej ekspozycji na temperatury do 1100°C. Stosowane jest w wymiennikach ciepła i zaworach, w przemyśle petrochemicznym, turbinach gazowych, komponentach poddawanych wysokim temperaturom w przemyśle chemicznym i elektrowniach. Nadaje się do łączenia żaroodpornych stopów niklu oraz żaroodpornych stopów austenitycznych. Może być też używane do połączeń mieszanych stali nierdzewnych ze stopami niklu lub do napawania.

Materiał spawany:
UNS N08810 (1.4958), UNS N08811 (1.4959), UNS N06617 (2.4663) i inne

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1, I3

Prąd spawania: =(−)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Co	Fe	Al
0,08	0,09	0,36	22,5	53,0	8,8	12,0	1,0	1,3

Inne dane:
W.Nr.: 2.4663

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -196
EN	TZ 0	I1	770	510	37	130	105

TZ 0 - po spawaniu

© ESAB 2023

EXATON

Exaton Ni54

SFA/AWS A5.14: ERNiCrMo-10
EN ISO 18274: S Ni 6022 (NiCr21Mo13Fe4W3)

Opis:
Spoiwo TIG ze stopu niklu typu C-22. Jest to wszechstronny stop o doskonałej odporność na korozję w mediach utleniających i redukujących. Ma lepszą ogólną odporność na korozję niż inne stopy Ni-Cr-Mo, takie jak UNS N10276 (2.4819) i UNS N06626 (2.4856). Jest stosowany m.in. w komponentach do syntezy organicznej, systemach płuczek spalin, instalacjach chlorowania, ujęciach geotermalnych, produkcji pestycydów i kwasu fosforowego, Nadaje się do napawania stali niskostopowych np. wykonywania przylg zaworów. Przeznaczony głównie do łączenia stopu UNS N06022 (2.4602). Może być także używany do materiału UNS N10276 (2.4819) oraz innych stopów Ni-Cr-Mo dla uzyskania lepszych właściwości stopiwa. Ponadto może być stosowany do połączeń stali nierdzewnych ze stopami niklu.

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Prąd spawania: =(−)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Ni	Cr	Fe	Mo	W
0,004	0,05	0,10	56,0	21,9	4,0	13,6	3,1

Inne dane:
W.Nr.: 2.4602

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -196
EN	TZ 0	I1	770	500	45	150	80

TZ 0 - po spawaniu

© ESAB 2023

Exaton Ni55

SFA/AWS A5.14: ERNiCrMo-14
EN ISO 18274: S Ni 6686 (NiCr21Mo16W4)

Opis:
Spoiwo TIG ze stopu niklu typu 686. Ma największą zawartość dodatków stopowych ze wszystkich stopów Ni-Cr-Mo. Jest przeznaczone do łączenia różnych stopów niklu oraz stali typu super duplex. Materiał jest niestabilny termicznie w temperaturach powyżej 1200°C, co stwarza duże ryzyko powstawania faz międzymetalicznych po spawaniu. Stopiwo zapewnia najlepszą odporność na korozję w większości zastosowań i jest szczególnie przydatny do napawania ścian szczelnych w kotłach przetwarzających odpady na energię. Ten gatunek może być stosowany w przemyśle petrochemicznym, chemicznym, naftowym i gazowym oraz morskim. Może być używany też do połączeń mieszanych stali nierdzewnych ze stopami niklu lub do platerowania.

Materiał spawany:
UNS N06022 (2.4602), UNS N06059 (2.4605), UNS N10276 (2.4819) i inne

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1, I3

Prąd spawania: =(−)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	W	Fe	Al
0,004	0,06	0,26	21,4	58,0	16,0	3,4	0,35	0,23

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -196
EN	TZ 0	I1	815	565	45	110	75

TZ 0 - po spawaniu

© ESAB 2023

EXATON

Exaton Ni56

SFA/AWS A5.14: ERNiCrMo-4
EN ISO 18274: S Ni 6276 (NiCr15Mo16Fe6W4)

Opis:
Spoiwo TIG ze stopu niklu typu C-276. Jest to wszechstronny stop o doskonałej odporności na korozję, zwłaszcza w mediach redukujących. Znajduje zastosowanie w zakładach przetwórstwa chemicznego, produkcji celulozy i papieru, przetwarzaniu odpadów i surowego gazu ziemnego. Służy do łączenia stopu UNS N10276 (2.4819) i innych stopów niklowo-chromowo-molibdenowych. Może być również stosowany do połączeń mieszanych stopów niklu, stali nierdzewnych i stali niskostopowych oraz do napawania. Używany jest się w kriogenice, instalacjach płuczek do odsiarczania spalin, chłodnicach kwasu siarkowego, w środowisku chloru gazowego, podchlorynu i dwutlenku chloru. Jest również stosowany w elementach komór spalania zasilanych tlenem.

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Prąd spawania: =(–)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Ni	Cr	Fe	Mo	W
0,007	0,02	0,5	58,0	16,0	5,8	16,0	3,7

Inne dane:

W. Nr.	~2.4819
HV10	typowo 240

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C		
						+20	-110	-196
EN	TZ 0	I1	780	540	44	240	150	200

TZ 0 - po spawaniu

© ESAB 2023

EXATON

Exaton Ni59

SFA/AWS A5.14: ERNiCrMo-13
EN ISO 18274: S Ni 6059 (NiCr23Mo16)

Opis:
Spoiwo TIG ze stopu niklu typu 59. Jest to wszechstronny stop o doskonałej odporności na korozję do najbardziej wymagających zastosowań. Łączy w sobie doskonałą odporność na korozję w mediach utleniających i redukujących, ma doskonałą odporność w środowiskach zawierających chlorki i inne media korozyjne. Wykazuje doskonałą stabilność termiczną w porównaniu z innymi popularnymi stopami niklu, przez wyjątkową odporność na wydzielanie faz między- metalicznych podczas procesu spawania. Znajduje zastosowanie w agresywnych i zanieczyszczonych mediach korozyjnych, w tym w płuczkach do odsiarczania spalin, zakładach przetwórstwa chemicznego, w instalacjach morskich i petro- chemicznych. Może być stosowany w środowiskach kwasów mineralnych, takich jak kwas siarkowy, kwas solny, kwas fosforowy, kwas azotowy itp. Nadaje się do spawania podobnych stopów niklu oraz połączeń mieszanych z innymi stopami niklu a także stali super-austenitycznych i super-/hyper-duplex ze stalami nierdzewnymi lub ich kombinacji ze stopami niklu. Zastępuje OK Tigrod NiCrMo-13.

Materiał spawany:
UNS N10276 (2.4819), UNS N06022 (2.4602), UNS N06625 (2.4856), N08825 (2.4858) i inne

Dopuszczenia:
TÜV 09184

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1

Prąd spawania: =(−)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Co	Fe	Al
0,01	0,1	0,50	23,0	59,0	15,5	0,3	0,5	0,3

Inne dane:
W.Nr.: 2.4605

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -196
EN	TZ 0	I1	760	470	48	190	155

TZ 0 - po spawaniu

© ESAB 2023

Exaton Ni60

SFA/AWS A5.14: ERNiCrMo-3
EN ISO 18274: S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)

Opis:
Spoiwo TIG przeznaczone do łączenia stopów niklu oraz stali Cr-Ni-Mo o bardzo wysokiej odporności na korozję w środowiskach utleniających. Nadaje się również do łączenia stali nierdzewnych i stopów niklu pracujących w wysokich temperaturach, takich jak stale 6% Mo, stop Ni UNS N06625 (2.4856) i podobnych gatunków. Może być stosowane do połączeń mieszanych stali nierdzewnych ze stopami niklu lub platerowania. Znajduje zastosowanie zarówno w kriogenice, jak i komponentach pracujących w wysokiej temperaturze do 980°C. Połączenie wytrzymałości stopiwa i odporności na korozję w szerokim zakresie temperatur jest wykorzystywane m.in. w reaktorach chemicznych, instalacjach kolumn destylacyjnych i wymiennikach ciepła. Zastępuje OK Tigrod NiCrMo-3.

Dopuszczenia:

BV	ERNiCrMo-3
TÜV	19478

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1, I3, R1

Prąd spawania: =(−)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	Fe	Nb
0,02	0,05	0,02	22,0	65,0	8,9	0,02	0,3	3,4

Inne dane:
W.Nr.: 2.4831

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C		
						+20	- 46	-196
EN	TZ 0	I1	780	540	47	170	150	140

TZ 0 - po spawaniu

© ESAB 2023

EXATON

Exaton Ni72HP

SFA/AWS A5.14: ERNiCr-3
EN ISO 18274: S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)

Opis:
Spoiwo TIG ze stopu niklu przeznaczony do łączenia stopów Ni-Cr-Fe, stali 9% Ni stosowanych w temperaturach kriogenicznych, a także stali nierdzewnych ze stalami węglowymi, stopów Ni-Cu o wysokiej temperaturze roboczej ze stalami węglowymi i stopów Ni-Cu ze stopami niklu. Może być stosowane w powietrzu do 1175°C oraz w atmosferach zawierających dwutlenek siarki do 800°C. Nadaje się do połączeń mieszanych stali nierdzewnych ze stopami niklu oraz do platerowania.

Materiał spawany:
UNS N06600, UNS N06601, UNS N06690, UNS N08810 and UNS N08330 i inne

Dopuszczenia:
TÜV 00515

Gaz ochronny (EN ISO 14175):
I1, I3

Prąd spawania: =(–)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Ti	Fe	Nb+Ta
0,03	0,1	3,0	20,0	73,0	0,40	1,0	2,6

Inne dane:
W.Nr.: 2.4806
HV10 typowo 180

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	Temp. bad. °C	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -196
EN	TZ 0	I1	20	720	480	40	230	150
EN	TZ 0	I1	350	620	400	37		

© ESAB 2023

DRUTY RDZENIOWE (PROSZKOWE)

Ogólne informacje o spawaniu drutami rdzeniowymi E1

Przegląd norm dotyczących spawalniczych drutów rdzeniowych E3

Lista gatunków drutów rdzeniowych E4

Druty rdzeniowe do...

- spawania stali niestopowych, niskostopowych i energetycznych E6
- spawania stali nierdzewnych i wysokostopowych E60
- napraw, regeneracji, połączeń różnoimiennych i żeliwa E76

© ESAB 2023

Ogólne informacje o spawaniu drutami rdzeniowymi

Technologia spawania drutami rdzeniowymi (proszkowymi) jest w zasadzie taka sama, jak technologia MIG/MAG. Jedyną różnicą jest materiał dodatkowy. W metodzie MIG/MAG używany jest drut lity, natomiast w opisywanej technologii spawania używany jest drut elektrodowy, który składa się z zewnętrznej metalowej powłoki, zwiniętej z taśmy, mający postać cienkościennej rurki wypełnionej wewnątrz topnikiem, metalicznym proszkiem lub potrzebnymi dodatkami stopowymi. W przeciwieństwie do drutów litych, druty rdzeniowe mogą mieć różne właściwości stopiwa lub specyficzne właściwości spawalnicze osiągane poprzez różny skład wypełnienia. Znacznie większa gęstość prądu (A/mm^2) w przewodzącej części drutu rdzeniowego (w powłoce), pozwala na znacznie szybsze jego stapianie, w porównaniu z drutem litym o takiej samej średnicy, przy takich samych parametrach spawania. Tym samym osiągana jest wyższa wydajność procesu wraz z łatwiejszą kontrolą jeziorka spawalniczego. Druty rdzeniowe używane są najczęściej w osłonie gazu ochronnego. Wypełnienie niektórych rodzajów drutów rdzeniowych może być również zaprojektowane w taki sposób, że podczas spawania tworzy się własna atmosfera ochronna i udział dodatkowego gazu nie jest wymagany. Są to druty rdzeniowe samoosłonowe.

Druty z wypełnieniem rutylowym

Druty rdzeniowe rutylowe zapewniają najlepszy wygląd lica spoiny, głęboki przetop materiału spawanego i łatwe usunięcie powstałego żużlu. Większość gatunków zapewnia dobre własności w każdej pozycji spawania.

Drutami tego typu można spawać łukiem natryskowym, przy stosunkowo małym natężeniu prądu, z minimalnym rozpryskiem. Dostępne są również specjalnie gatunki do spawania z dużą prędkością oraz gatunki o zwiększonej wydajności stopiwa, przeznaczone głównie do spawania w pozycji podolnej lub nabocznej. Druty rutylowe pokrywają zastosowaniem bardzo szeroki zakres rodzajów stali, łącznie ze stalami energetycznymi oraz nierdzewnymi. Najczęściej używane są w osłonie mieszanek gazowych (np. M21), rzadziej w CO_2 (C1). Najczęściej używanymi przedstawicielami tej grupy drutów rdzeniowych są druty OK Tubrod 15.14 i PZ 6113.

Druty z wypełnieniem zasadowym

Druty rdzeniowe zasadowe zapewniają stopiwo o wysokiej jakości i udarności w niskich temperaturach, podobnie jak elektrody z otuliną zasadową. Wiele z nich jest testowanych metodą CTOD, osiągając doskonałe wyniki. Stosowane są w konstrukcjach pracujących w temperaturach do - 50°C. Do tej grupy należą również druty do spawania stali o wysokiej wytrzymałości i stali żarowytrzymałych. Aby uzyskać najlepsze wyniki spawania zaleca się odpowiednie szkolenie. Wymagane jest posiadanie właściwych uprawnień przez spawaczy. Z tego powodu, jak również konieczności bardziej rygorystycznego przestrzegania wymaganych parametrów spawania, są mniej popularne. Są bardzo wydajne przy spawaniu połączeń doczołowych, zwłaszcza w pozycji PC oraz przy jednostronnym spawaniu na podkładkach ceramicznych w pozycji PA i PB. Znajdują często zastosowanie w produkcji zbiorników ciśnieniowych, profili konstrukcyjnych, budowie mostów i platform morskich itp., często w połączeniu z drutami rutylowymi, używanymi w pozycjach PE i PF. Najczęściej stosowanymi przedstawicielami tej grupy są druty OK Tubrod 15.00 i PZ 6125.

Druty z wypełnieniem metalicznym

Druty metaliczne zwykle wypełnione są sproszkowanym żelazem, z niewielką ilością składników odtleniających i stabilizujących. Druty tego typu mogą zawierać także dodatki stopowe, w celu regulacji składu chemicznego stopiwa (np. druty do napawania). Właściwości spawalnicze tych typów drutów rdzeniowych można przyrównać do właściwości spawania drutem litymi. Ich uzysk wynosi około 90%, ale wydajność stapiania jest znacznie większa niż drutów litych, ze względu na większą gęstość prądu. Oprócz małych wysepek szkliwa, na powierzchni lica spoin nie powstaje żużel, co jest korzystne, zwłaszcza jeżeli chodzi o spoiny wielowarstwowe i spawanie zmechanizowane. Dlatego też bardzo często są wykorzystywane w procesach spawania za pomocą robotów przemysłowych. Posiadają doskonałe właściwości spawalnicze i mogą pracować we wszystkich pozycjach. Po zastosowaniu prądu impulsowego

© ESAB 2023

Ogólne informacje o spawaniu drutami rdzeniowymi

nadają się do spawania cienkich blach oraz do przetopów graniowych, jako metoda zastępcza do TIG. Przedstawicielami tego typu drutów rdzeniowych są np.: OK Tubrod 14.12, PZ6102 i OK Tubrod 14.11 oraz druty nowej generacji z rodziny Coreweld.

Druty rdzeniowe samoosłonowe
Druty z tej grupy zawierają w rdzeniu składniki gazotwórcze i odtleniające stopiwo. Podczas jarzenia się łuku same wytwarzają atmosferę ochronną i blokują dostęp powietrza do jeziorka spawalniczego, dzięki czemu zbędna jest instalacja gazu ochron-nego. Wytwarzają jednak duże ilości dymów oraz składników gazowych, szkodliwych dla zdrowia, więc powinny być używane tylko w przypadku sprawnie działającej instalacji odciągowej i wentylacyjnej lub przy pracy na zewnątrz. Ten rodzaj wypełnienia jest często stosowany w drutach służących do napraw i regeneracji.

Porównanie z innymi technologiami spawania

Spawanie ręczne elektrodą otuloną:
- nawet kilkakrotny wzrost wydajności spawania
- znacznie niższe koszty procesu spawania, w przeliczeniu na 1 m złącza
- bardzo niska zawartość wodoru dyfundującego w stopiwie - zwykle poniżej 5 ml/100g stopiwa
- doskonała jakość stopiwa, z minimalnym występowaniem porowatości lub wtrąceń żużla

Metoda MIG/MAG:
- znaczny wzrost wydajności spawania, przede wszystkim w pozycjach przymusowych
- niższe koszty procesu spawania, w przeliczeniu na 1 m złącza
- doskonałe wykorzystanie zmechanizowanych i zrobotyzowanych stanowisk pracy
- lepsza jakość stopiwa
- większa możliwość wprowadzania dodatków stopowych
- ograniczona możliwość wykonywania przetopów graniowych bez użycia podkładki

Opakowania drutów rdzeniowych
Druty rdzeniowe dostarczane są na szpulach typu S200, B300 i BS300 o wadze od 5 kg do 16 kg, w zależności od rodzaju i średnicy. Niektóre typy dostarczane są w dużych opakowaniach typu MARATHON PAC™. Informacje dotyczące opakowań znajdują się w rozdziale L, a zalecenia dotyczące przechowywania - w rozdziale M.

© ESAB 2023

Przegląd norm dotyczących spawalniczych drutów rdzeniowych

PN-EN ISO 14175
Materiały dodatkowe do spawania – Gazy i mieszaniny gazów do spawania i procesów pokrewnych.

PN-EN ISO 17632
Materiały dodatkowe do spawania – Druty elektrodowe proszkowe do spawania łukowego elektrodą metalową, w osłonie gazu i bez osłony gazu, stali niestopowych i drobnoziarnistych – Klasyfikacja.

PN-EN ISO 17634
Materiały dodatkowe do spawania – Druty proszkowe do spawania łukowego w osłonie gazów stali odpornych na pełzanie – Klasyfikacja.

PN-EN ISO 7633
Materiały dodatkowe do spawania – Druty elektrodowe proszkowe i pręty do spawania łukowego w osłonie gazu i bez osłony gazu elektrodą metalową stali nierdzewnych i żaroodpornych – Klasyfikacja.

PN-EN ISO 18276
Materiały dodatkowe do spawania – Druty proszkowe do spawania łukowego elektrodą metalową, w osłonie gazu i bez osłony gazu, stali o wysokiej wytrzymałości – Klasyfikacja.

PN-EN ISO 1071
Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone, druty, pręty i druty proszkowe do spawania żeliwa. Klasyfikacja.

PN-EN 14700
Materiały dodatkowe do spawania – Materiały dodatkowe do napawania utwardzającego.

ANSI/AWS A5.18/A5.18M
Specification for Carbon Steel Electrodes and Rods for Gas Shielded Arc Welding

ANSI/AWS A5.20/A5.20M
Specification for Carbon Steel Electrodes for Flux Cored Arc Welding

ANSI/AWS A5.22
Specification fot Stainless Steel Electrodes for Flux Cored Arc welding and Stainless Steel Flux Cored Rods for Gas Tungsten Arc Welding

ANSI/AWS A5.28/A5.28M
Specification for Low-Alloy Steel Electrodes and Rods for Gas Shielded Arc Welding

ANSI/AWS A5.29/A5.29M
Specification for Low-Alloy Steel Electrodes for Flux Cored Arc Welding

© ESAB 2023

Lista gatunków drutów rdzeniowych

Druty rdzeniowe do spawania stali niestopowych, niskostopowych i energetycznych

Nazwa	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
OK Tubrod 14.01	T 42 2 Z M M21 2 H5	E70C-GM	E6
OK Tubrod 14.02	T 50 2 Z M M21 2 H5	E80C-G	E7
OK Tubrod 14.03	T 69 4 Mn2NiMo M M21 2 H5	E110C-G, E111TG-K3	E8
OK Tubrod 14.04	T 42 6 2Ni M M21 2 H5	E70C-G	E9
OK Tubrod 14.05	T 42 4 Z M M21 2 H5	E70C-GM	E10
OK Tubrod 14.10	T 46 4 M M21 2 H5	E70C-6M H4	E11
OK Tubrod 14.11	T 42 4 M M21 3 H5	E70C-6M H4	E12
OK Tubrod 14.12	T 42 2 M C1 1 H10, T 42 2 M M21 1 H10	E70C-6M, E70C-6C	E13
OK Tubrod 14.13	T 42 2 M M21 2 H5	E70C-6M	E14
OK Tubrod 15.00	T 42 3 B C1 2 H5, T 42 3 B M21 2 H5	E71T-5C H4, E71T-5M H4	E15
OK Tubrod 15.06	T 42 6 1Ni B M21 1 H5	E71T5-K6M H4	E16
OK Tubrod 15.09	T 69 4 2NiMo P M21 2 H5	E111T1-K3MJ H 4	E17
OK Tubrod 15.11	T 50 6 2Ni P M21 2 H5	E81T1-Ni2M	E18
OK Tubrod 15.13	T 42 3 P C1 1 H5, T 46 4 P M21 1 H5	E71T-1C H4, E71T-1M H8	E19
OK Tubrod 15.14	T 46 2 P C1 1 H5, T 46 3 P M21 2 H5	E71T-1M H8, E71T-1C H8	E20
OK Tubrod 15.15	T 46 2 P C1 1 H5, T 46 2 P M21 2 H5	E71T-1M, E71T-1C	E21
OK Tubrod 15.17	T 46 3 1Ni P C1 2 H5, T 46 4 1Ni P M21 2 H5	E81T1-Ni1MJ, E81T1-Ni1CJ	E22
OK Tubrod 15.19	T 50 5 Z P M21 2 H5	E81T1-Ni1M	E23
OK Tubrod 15.20	-	E81T5-B2M H4	E24
OK Tubrod 15.22	-	E90T5-B3	E25
OK Tubrod 15.27	T 69 5 Mn2.5Ni B M21 3 H5	E110T5-G	E26
FILARC PZ 6102	T 46 4 M M21 2 H5, T 46 4 M M24 2 H5	E70C-6M H4	E27
FILARC PZ 6104	T 42 5 Z M M21 2 H5	E70C-GM H4	E28
FILARC PZ 6105R	T 42 4 M M21 3 H5	E70C-6M H4	E29
FILARC PZ 6111	T 42 2 1Ni R C1 3 H10, T 46 2 1Ni R M21 3 H10	E70T1-G	E30
FILARC PZ 6111HS	T 42 2 1Ni R C1 3 H10, T 46 2 1Ni R M21 3 H10	E70T-1C H8, E70T-1M H8	E31
FILARC PZ 6112	T 42 2 P C1 1 H5, T 46 2 P M21 1 H5	E71T1-G H4, E71T1-GM H8	E32
FILARC PZ 6113	T 42 3 P C1 1 H5, T 46 4 P M21 1 H5	E71T-1M H8, E71T-1C H4	E33
FILARC PZ 6113S	T 46 3 P C1 2 H5	E71T-9C H4	E34
FILARC PZ 6114	T 46 5 P M21 1 H5	E71T-1MJ H4	E35
FILARC PZ 6114S	T 46 4 P C1 1 H5	E71T-CJ H4	E36
FILARC PZ 61115	T 50 5 2Ni P M21 2 H5	-	E37
FILARC PZ 6116S	T 46 6 1.5Ni P C1 1 H5	E81T1-K2 C JH4	E38
FILARC PZ 6125	T 42 6 1Ni B M21 1 H5	E71T5-K6M H4	E39
FILARC PZ 6138	T 50 6 1Ni P M21 1 H5	E81T1-Ni1M JH4	E40
FILARC PZ 6138SR	T 46 6 1Ni P M21 1 H 5	E 81T1-Ni1M J	E41
Coreshield 8	T 42 2 Y N 2	E71T-8	E42
Coreshield 15	-	E71T-GS	E43
Coreweld 46 LS	T 46 4 M M20 2 H5, T 46 4 M M21 2 H5	E70C-6 M H 4	E44
Coreweld 46 LT H4	T 46 6 Z M M21 2 H5	E80C-G H4	E45
Coreweld 55 LT H4	T 55 6 Z M M21 2 H5	E90C-G H4	E46
Coreweld 69 LT H4	T 69 6 Mn2NiMo M M21 2 H5	E110C-G H4	E47
Coreweld 89	T 89 4 Z M M21 3 H5	E120C-G H4	E48
Dual Shield 55	T 55 4 Z P M21 2 H5	E91T1-GM, E91T1-Ni1M	E49
Dual Shield 62	T 62 4 Mn1.5Ni P M21 2 H5	E101T1-G	E50
Dual Shield 69	T 69 6 Z P M21 2 H5	E111T1-GM	E51

© ESAB 2023

Lista gatunków drutów rdzeniowych

Nazwa	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
Dual Shield MoL	T MoL P M 2 H5	E81T1-A1M	E52
Dual Shield CrMo1	T CrMo1 P M 2 H5	E81T1-B2M	E53
Dual Shield CrMo2	T CrMo2 P M 2 H5	E91T1-B3M	E54
Dual Shield Pr. 71 LT H4	T42 4 P C1 1 H5, T42 4 P M21 1 H5	E71T-12C-J/12M-J-H4	E55
Dual Shield Pr. 81Ni1M	T 50 6 1Ni P M21 1 H5	E81T1-Ni1M H4	E56
Pipeweld 91T-1	T 55 4 Z P M21 2 H5	E91T1-G	E57
Pipeweld 101T-1	T 62 4 Mn1Ni P M21 2 H5	E101T1-G	E58
Pipeweld 111T-1	T 69 4 2NiMo P M21 2 H5	E111T1-K3MJ H4	E59

Druty rdzeniowe do spawania stali nierdzewnych i wysokostopowych

Nazwa	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
Shield-Bright 308H	T 19 9 H P M21 2, T 19 9 H P C1 2	E308HT1-4, E308HT1-1	E60
Shield-Bright 308L	T 19 9 L P M21 2, T 19 9 L P C1 2	E308LT1-4, E308LT1-1	E61
Shield-Bright 308L X-tra	T 19 9 L R M21 3, T 19 9 L R C1 3	E308LT0-4, E308LT0-1	E62
Shield-Bright 309L	T 23 12 L P M21 2, T 23 12 L P C1 2	E309LT1-4, E309LT1-1	E63
Shield-Bright 309L X-tra	T 23 12 L R M21 3, T 23 12 L R C1 3	E309LT0-4, E309LT0-1	E64
Shield-Bright 309LMo	T 23 12 2 L P M21 2, T 23 12 2 L P C1 2	E309LMoT1-4, E309LMoT1-1	E65
Shield-Bright 309LMo X-tra	T 23 12 2 L R M21 3, T 23 12 2 L R C1 3	E309LMoT0-4, E309LMoT0-1	E66
Shield-Bright 316L	T 19 12 3 L P M21 2, T 19 12 3 L P C1 2	E316LT1-4, E316LT1-1	E67
Shield-Bright 316L X-tra	T 19 12 3 L R M21 3, T 19 12 3 L R C1 3	E316LT0-4, E316LT0-1	E68
Shield-Bright 2209	T 22 9 3 N L P M21 2, T 22 9 3 N L P C1 2	E2209T1-4, E2209T1-1	E69
Shield-Bright 2594	T 25 9 4 N L P M21 2	E2594T1-4	E70
Shield-Bright NiCrMo-3	T Ni 6625 P M21 2	ENiCrMo3T1-4	E71
OK Tubrod 15.30	T 19 9 L M M21 2, T Fe12	-	E72
OK Tubrod 15.31	T 19 12 3 L M M12 2, T 19 12 3 L M M13 2	EC316L	E73
OK Tubrod 15.34	T 19 9 L M M13 2, T 19 9 L M M21 2, T Fe10	-	E74
OK Tubrod 15.37	T 22 9 3 N L M M12 2, T 22 9 3 N L M M13 2	EC2209	E75

Druty rdzeniowe do napraw, regeneracji, połączeń różnoimiennych i żeliwa

Nazwa	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
OK Tubrodur 13Cr G	T Z Fe7	-	E76
OK Tubrodur 13Mn O/G	T Fe9	-	E77
OK Tubrodur 15CrMn O/G	T Fe9	-	E78
OK Tubrodur 30 O M	T Z Fe1	-	E79
OK Tubrodur 35 G M	T Fe1	-	E80
OK Tubrodur 35 O M	T Fe3	-	E81
OK Tubrodur 40 O M	T Z Fe2	-	E82
OK Tubrodur 53 G M	T Fe3	-	E83
OK Tubrodur 55 O A	T Z Fe14	-	E84
OK Tubrodur 58 O G/M	T Fe6	-	E85
OK Tubrodur 60 G M	T Z Fe2	-	E86
OK Tubrodur 200 O D	T Fe10	-	E87
FILARC PZ 6163	T Fe7	-	E88
FILARC PZ 6166	T Fe7, T 13 4 M M12 2, T 13 4 M M13 2	-	E89
NICORE 55	T C NiFe-1 M	-	E90

© ESAB 2023

OK Tubrod 14.01

SFA/AWS A5.18: E70C-GM
EN ISO 17632-A: T 42 2 Z M M21 2 H5

Opis:
Drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym, z dodatkiem stopowym 0,5% Cu, przeznaczony do spawania stali odpornych na korozję atmosferyczną typu CORTEN, Patinax, Atmofix i innych.

Dopuszczenia:
CE EN 13479

Typ wypełnienia:
metaliczny

Gaz ochronny:
M21 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
0.5% Cu

Prąd spawania: =(±)

Zawartość wodoru:
< 4ml/100g stopiwa

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cu
0,07	0,58	1,35	0,48

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 %	KV (J)/°C -20
AWS	TZ 0	M21	595	489	26	98

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	100 - 320	16 - 32	95	20	1,8 - 12,0	1,3 - 7,5

© ESAB 2023

OK Tubrod 14.02

SFA/AWS A5.28: E80C-G
EN ISO 17632-A: T 50 2 Z M M21 2 H5

Opis:
Drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym, z dodatkiem stopowym Mo, przeznaczony do spawania stali o dużej wytrzymałości oraz stali obrabianych cieplnie, m.in. RQT 500, 600, Hyplus 29, Ducol W30. Stosowany w konstrukcjach okrętowych, maszynach roboczych i innych silnie obciążonych konstrukcjach, wymagających dobrej udarności.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DB	42.039.34 (M2)
TÜV	10716

Typ wypełnienia:
metaliczny

Gaz ochronny:
M21 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
0,5% Mo

Prąd spawania: =(±)

Zawartość wodoru:
< 4ml/100g stopiwa

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Mo
0,06	0,58	1,27	0,51

Pozycje spawania:

∅ 1,6 mm - tylko pozycje PA, PB

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 %	KV (J)/°C -20
AWS	TZ 0	M21	663	588	25	79

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	100 - 320	16 - 32	95	20	1,8 - 12,0	1,3 - 7,5
1,6	140 - 450	18 - 36	95	20	1,5 - 8,5	1,6 - 8,0

© ESAB 2023

OK Tubrod 14.03

SFA/AWSA5.28: E110C-G
SFA/AWSA5.29: E111TG-K3
EN ISO 18276-A:
T 69 4 Mn2NiMo M M21 2 H5

Opis:
Drut rdzeniowy z wypenieniem metalicznym, z dodatkiem stopowym niklu i molibdenu zapewniającym wysoką wytrzymałość i udarność w temp. do -40°C. Stosowany w konstrukcjach stalowych pracujących w niskich temperaturach m. in. w urządzeniach dźwigowych i budownictwie przybrzeżnym.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DB	42.039.23 (M21)
TÜV	04142

Typ wypełnienia:
metaliczny

Gaz ochronny:
M21 (EN ISO 14175)

Prąd spawania: =(–)

Zawartość wodoru:
< 5ml/100g stopiwa

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Ni	Mo
0,07	0,50	1,60	2,25	0,56

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C -40
EN	TZ 0	M21	842	757	20	71

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	100 - 320	16 - 32	95	20	1,8 - 12	1,3 - 7,5
1,4	120 - 380	16 - 34	95	20	2,0 - 9,0	1,6 - 7,5
1,6	140 - 450	18 - 36	95	20	1,5 - 8,5	1,6 - 8,0

© ESAB 2023

OK Tubrod 14.04

SFA/AWS A5.28: E70C-G
EN ISO 17632-A: T 42 6 2Ni M M21 2 H5

Opis:
Drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym, z dodatkiem stopowym niklu, przeznaczony do zastosowań wymagających dobrych własności udarnościowych w temperaturach do -60°C, np. w konstrukcjach przybrzeżnych. Druty o średnicy 1,2 mm i 1,4 mm mogą pracować w pozycjach przymusowych przy użyciu łuku zwarciowego.

Dopuszczenia:

ABS	3YSA H10 (M21)
CE	EN 13479
DNV	V YMS (H10)
LR	5Y40S H5 (M21)
RS	5YMS H5 (M21)
TÜV	04304

Typ wypełnienia:
metaliczny

Gaz ochronny:
M21 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
2% Ni

Prąd spawania: =(±)

Zawartość wodoru:
< 5ml/100g stopiwa

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Ni
0,05	0,40	0,98	2,26

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 %	KV (J)/°C -20	KV (J)/°C -60
EN	TZ 0	M21	570	460	26	141	78

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	100 - 320	16 - 32	95	20	1,8 - 12,0	1,3 - 7,5
1,4	120 - 380	16 - 34	95	20	2,0 - 9,0	1,6 - 7,5

© ESAB 2023

OK Tubrod 14.05

SFA/AWS A5.28: E70C-GM
EN ISO 17632-A: T 42 4 Z M M21 2 H5

Opis:
Drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym, z dodatkiem stopowym niklu, zapewniający dobre własności udarnościowe do -40°C, przeznaczony do konstrukcji stalowych pracujących w niskich temperaturach, w tym do budownictwa przybrzeżnego. Drut o średnicy 1,0 mm doskonale nadaje się do wykonywania warstw graniowych podczas spawania jednostronnego.

Dopuszczenia:

ABS	3YSA H10 (M21)
BV	SA3YM HH (M21)
CE	EN 13479
DNV	III YMS (H10)
LR	4Y40S H5 (M21)

Typ wypełnienia:
metaliczny

Gaz ochronny:
M21 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
1% Ni

Prąd spawania: =(±)

Zawartość wodoru:
< 5ml/100g stopiwa

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Ni
0,05	0,52	1,36	0,91

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 %	KV (J)/°C -20	KV (J)/°C -40
EN	TZ 0	M21	601	501	27	110	80

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,0	80 - 250	14 - 30	95	20	2,5 - 10,0	1,2 - 4,2
1,2	100 - 320	16 - 32	95	20	1,8 - 12,0	1,3 - 7,5

© ESAB 2023

OK Tubrod 14.10

SFA/AWS A5.18: E70C-6M H4
EN ISO 17632-A: T 46 4 M M21 2 H5

Opis:
Wysokiej jakości drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym, przeznaczony do spawania stali niestopowych. Cechy charakterystyczne to mały rozprysk metalu i niewielka ilość szkliwa na licu spoin. Pracuje łukiem natryskowym od 180 A / 26 V, zapewniając dużą wydajność stopiwa. Nadaje się do spawania cienkich blach (>3mm) w procesach zmechanizowanych lub zautomatyzowanych, w tym także za pomocą robotów. Odpowiedni do przetopów graniowych wykonywanych na podkładkach ceramicznych.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DB	42.039.22
DNV	IV YMS H5 (M21)
TÜV	05018

Typ wypełnienia:
metaliczny

Gaz ochronny:
M21 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
C-Mn

Prąd spawania: =(+)

Zawartość wodoru:
< 5ml/100g stopiwa

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn
0,075	0,65	1,55

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 %	KV (J)/°C -40
AWS	TZ 0	M21	570	485	28,9	75

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	130 - 350	16 - 34	95	20	4,6 - 18,5	2,0 - 8,0

© ESAB 2023

OK Tubrod 14.11

SFA/AWS A5.18: E70C-6M H4
EN ISO 17632-A: T 42 4 M M21 3 H5

Opis:
Drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym, specjanie zaprojektowany do spawania zmechanizowanego i robotów spawalniczych. Odpowiedni do spawania cienkich blach. Wytwarza łuk natryskowy przy niskim napięciu łuku, zapewniając minimalny rozprysk i wysoką jakość stopiwa.

Dopuszczenia:

ABS	4Y400SA H5 (M21)
BV	S3YM H5
CE	EN 13479
DB	42.039.28 (M21)
DNV	IV Y40 H5 (M21)
LR	4Y40S H5 (M21)
TÜV	10010

Typ wypełnienia:
metaliczny

Gaz ochronny:
M21, M12 (EN ISO 14175)

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

Gaz	C	Si	Mn
M21	0,048	0,64	1,45
M12	0,050	0,90	1,90

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C -40
EN	TZ 0	M21	558	453	32	55
EN	TZ 0	M12	560 - 660	>460	>22	>47

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	100 - 350	14 - 32	95	20	1,8 - 18,5	1,3 - 8,0
1,4	150 - 350	18 - 33	95	20	3,5 - 12,1	2,1 - 7,2

© ESAB 2023

OK Tubrod 14.12

SFA/AWS A5.18: E70C-6M, E70C-6C
EN ISO 17632-A: T 42 2 M M21 1 H10
T 42 2 M C1 1 H10

Opis:
Drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym do spawania stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Szczególnie odpowiedni do układania spoin pachwinowych w pozycji nabocznej, w przemyśle stoczniowym. Wykazuje dużą tolerancję na podkład zabezpieczający blachy przed korozją (tzw. primer).

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
ABS	3YSA H10 (M21 i C1)
BV	SA 3 YM (M21 i C1)
DB	42.039.24 (M21 i C1)
DNV	III YMS (M21 i C1)
LR	3 YS (M21 i C1)
RS	3YS, 3YSA (M21 i C1)
RINA	3Y S (M21 i C1)
TÜV	06649

Typ wypełnienia:
metaliczny

Gaz ochronny:
M21, C1 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
C-Mn

Prąd spawania: =(±)

Zawartość wodoru:
<10ml/100g stopiwa

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

Gaz	C	Si	Mn
M21	0,08	0,60	1,43

Pozycje spawania:

∅ 1,6 mm - tylko pozycje PA, PB

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 %	KV (J)/°C -20	-29
EN	TZ 0	M21	586	481	27	96	82

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,0	80 - 250	14 - 30	95	20	2,5 - 10	1,2 - 4,2
1,2	100 - 320	16 - 32	95	20	1,8 - 12	1,3 - 7,5
1,4	120 - 380	16 - 34	95	20	2,0 - 9,0	1,6 - 7,5
1,6	140 - 450	18 - 36	95	20	1,5 - 8,5	1,6 - 8,0

© ESAB 2023

OK Tubrod 14.13

SFA/AWS A5.18: E70C-6M
EN ISO 17632-A: T 42 2 M M21 2 H5

Opis:
Drut rdzeniowy o wypełnieniu metalicznym do szybkiego wykonywania spoin pachwinowych i czołowych w pozycjach podolnej i nabocznej. Łuk jarzy się stabilnie przy wszystkich natężeniach prądu spawania, dzięki czemu uzyskuje się doskonały wygląd spoiny oraz brak podtopień i rozprysku.

Materiał spawany:
S235 do S420

Dopuszczenia:

ABS	3YSA H5 (M21)
BV	3A3YM (M21)
CE	EN 13479
DB	42.039.03 (M21)
DNV	IIIYMS (M21)
LR	3, 3YS (M21)
TÜV	09086

Typ wypełnienia:
metaliczny

Gaz ochronny:
M21 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
C-Mn

Prąd spawania: =(+)

Zawartość wodoru:
<5ml/100g stopiwa

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn
0,08	0,63	1,51

Pozycje spawania:

∅ 1,6 mm - tylko pozycje PA, PB

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 %	KV (J)/°C -20	KV (J)/°C -29
EN	TZ 0	M21	611	503	26	106	85

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	100 - 320	16 - 32	95	20	1,8 - 12	1,3 - 7,5
1,4	120 - 380	16 - 34	95	20	2,0 - 9,0	1,6 - 7,5
1,6	140 - 450	18 - 36	95	20	1,5 - 8,5	1,6 - 8,0

© ESAB 2023

OK Tubrod 15.00

SFA/AWS A5.20: E71T-5C H4
E71T-5M H4
EN ISO 17632-A: T 42 3 B M21 2 H5
T 42 3 B C1 2 H5

Opis:
Drut rdzeniowy z wypełnieniem topnikowym - zasadowym, wytwarzający niskowodorowe stopiwo, odporne na pękanie. Powstająca na licu powłoka żużlu jest cienka i może być łatwo przetopiona w kolejnej warstwie. Drut o średnicy 1,2 mm umożliwia spawanie w pozycjach przymusowych. Stosowany do spawania wielowarstwowych złączy w konstrukcjach mostów, zbiorników ciśnieniowych itp.

Materiał spawany:
S235/P235 do S420/P420

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DB	42.039.12 (M21, C1)
DNV	III YMS (M21)
LR	3YS H5 (M21)
RINA	3YS H5 (M21)
TÜV	02181

Typ wypełnienia:
zasadowy

Gaz ochronny:
M21, C1 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
C-Mn

Prąd spawania: =(–)

Zawartość wodoru:
<4ml/100g stopiwa

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn
0,06	0,70	1,44

Pozycje spawania:

∅ 1,6 mm - tylko pozycje PA, PB

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 %	KV (J)/°C -20	KV (J)/°C -30
EN	TZ 0	M21	569	456	28	145	129

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,0	100 - 230	14 - 30	85	20	4,5 - 13,0	1,2 - 4,0
1,2	120 - 300	16 - 32	85	20	4,0 - 15,0	1,7 - 6,5
1,4	130 - 350	16 - 32	85	20	3,0 - 12,0	1,5 - 7,5
1,6	140 - 400	24 - 34	85	20	3,0 - 10,5	2,0 - 8,0

© ESAB 2023

OK Tubrod 15.06

SFA/AWS A5.29: E71T5-K6M H4
EN ISO 17632-A: T 42 6 1Ni B M21 1 H5

Opis:
Zasadowy drut rdzeniowy do pracy we wszystkich pozycjach, z dodatkiem stopowym Ni, wytwarzający stopiwo o bardzo dobrej udarności w niskich temperaturach (do -60°C), testowany CTOD. Umożliwia wydajne spawanie z dużą szybkością stapiania. Nadaje się do wykonywania przetopów graniowych i spawania elementów grubościennych. Może pracować z biegunowością dodatnią w pozycji PA i PB, przy natężeniu prądu powyżej 250 A.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DB	42.039.25
TÜV	05647

Typ wypełnienia:
zasadowy

Gaz ochronny:
M21 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
1% Ni

Prąd spawania: =(–)

Zawartość wodoru:
<4ml/100g stopiwa

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Ni
0,084	0,45	1,24	0,85

Pozycje spawania:

∅ 1,6 mm - tylko pozycje PA, PB

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C -40	KV (J)/°C -60
EN	TZ 0	M21	556	445	26		109
EN	TZ 1	M21	535	425	28	100	60

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 600°C/2 h

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	150 - 350	20 - 35	90	20	5,8 - 22,0	2,1 - 7,9
1,6	150 - 450	18 - 36	85	20	2,8 - 12,0	1,8 - 7,9

© ESAB 2023

OK Tubrod 15.09

SFA/AWS A5.29: E111T1-K3MJ H 4
EN ISO 18276-A:
T 69 4 2NiMo P M21 2 H5

Opis:
Drut rdzeniowy z wypełnieniem topnikowym - rutylowym, przeznaczony do spawania stali o wysokiej wytrzymałości, z min. granicą plastyczności do 690 MPa.

Dopuszczenia:
CE EN 13479
TÜV 10733

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
M21 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
niskostopowy Ni-Mo

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Ni	Mo
0,055	0,39	1,21	2,30	0,40

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	R_{p02} MPa	A_5 %	KV (J)/°C -40
ISO	TZ 0	M21	840	761	20	60

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	150 - 350	21 - 32	85	20	5,6 - 19,8	2,1 - 7,5

© ESAB 2023

OK Tubrod 15.11

SFA/AWS A5.29: E81T1-Ni2M
EN ISO 17632-A: T 50 6 2Ni P M21 2 H5

Opis:
Drut rdzeniowy z wypełnieniem topnikowym rutylowym, z dodatkiem stopowym Ni, do stali o zwykłej i podwyższonej wytrzymałości. Zapewnia bardzo dobre własności udarnościowe do -60°C, przeznaczony do konstrukcji stalowych pracujących w niskich temperaturach, w tym do budownictwa przybrzeżnego i przemysłu stoczniowego.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DNV	IV Y46MS H5 (M21)
LR	4Y46S H5 (M21)

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
M21 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
2,5% Ni

Prąd spawania: =(+)

Zawartość wodoru:
<5ml/100g stopiwa

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Ni
0,04	0,32	0,86	2,20

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	R_{p02} MPa	A_5 %	KV (J)/°C -60
ISO	TZ 0	M21	606	576	24	92

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	110 - 300	21 - 32	85	20	3,2 - 14,5	1,3 - 5,8

© ESAB 2023

OK Tubrod 15.13

SFA/AWS A5.20: E71T-1C H4
E71T-1M H8
EN ISO 17632-A: T 42 3 P C1 1 H5
T 46 4 P M21 1 H5

Opis:
Rutylowy drut rdzeniowy do spawania we wszystkich pozycjach stali niskowęglowych i podwyższonej wytrzymałości. Zapewnia wysoką wydajność w pozycjach przymusowych, przy bardzo dobrej spawalności. Umożliwia efektywne wykonywanie przetopów graniowych na podkładkach ceramicznych. Stosowany często w przemyśle stoczniowym.

Dopuszczenia:

ABS	3YSA H5 (C1), 4YSA H10 (M21)
BV	SA3M, SA3YM H5 (M21)
BV	SA3M, SA3YM HHH (C1)
CE	EN 13479
DB	42.039.21
DNV	III YMS (C1), IV YMS (M21)
LR	3YS H5 (C1, M21)
PRS	3YS H5 (C1, M21)
RINA	2YS H5 (C1), 3YS H5 (M21), 4YS H10
RS	3Y H5 (C1, M21)
TÜV	05019

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
M21, C1 (EN ISO 14175)

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

Gaz	C	Si	Mn
C1	0,06	0,63	1,33

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C -30	KV (J)/°C -40
EN	TZ 0	C1	601	535	25	65	
EN	TZ 0	M21	620	550	26		70

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,0	100 - 300	22 - 35	88	20	4,5 - 23,0	1,2 - 6,2
1,2	150 - 350	23 - 35	85	20	5,8 - 20,7	2,1 - 7,5

© ESAB 2023

OK Tubrod 15.14

SFA/AWS A5.20: E71T-1C H8
E71T-1M H8
EN ISO 17632-A: T 46 2 P C1 1 H5
T 46 3 P M21 2 H5

Opis:
Drut rdzeniowy z wypełnieniem topnikowym - rutylowym, do spawania we wszystkich pozycjach, o uniwersalnym zastosowaniu. Pracuje z łukiem natryskowym, zapewniając doskonałe właściwości spawalnicze. Zalecany do konstrukcji okrętowych. Może być używany także do przetopów graniowych na podkładkach ceramicznych.

Dopuszczenia:

ABS	3YSA H5 (C1, M21)
BV	SA3YM (C1, M21)
CE	EN 13479
DB	42.039.05 (C1, M21)
DNV	III YMS (C1, M21)
LR	3YS H5 (C1, M21), 3YM H5 (M21)
PRS	3YS H10 (C1, M21)
RINA	2YS H5 (C1), 3YS H5 (M21)
RS	3YMSH5 (C1, M21)
TÜV	07651

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
M21, C1 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
C-Mn

Prąd spawania: =(+)

Zawartość wodoru:
< 5ml/100g stopiwa (< 10ml/100g dla ∅ 1,6 mm)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

Gaz	C	Si	Mn
C1	0,05	0,54	1,30

Pozycje spawania:

∅ 1,6 mm - tylko pozycje PA, PB,
pozycja PG tylko dla osłony C1 (∅ 1,2 mm)

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 %	KV (J) /°C -20	-30
EN	TZ 0	C1	588	497	27	110	
EN	TZ 0	M21	661	590	23	120	90

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	110 - 300	21 - 32	85	20	3,2 - 14,5	1,3 - 5,8
1,4	130 - 320	22 - 32	85	20	3,0 - 12,5	1,4 - 6,3
1,6	150 - 360	24 - 34	85	20	3,0 - 11,0	2,0 - 6,2

© ESAB 2023

OK Tubrod 15.15

SFA/AWS A5.20: E71T-1C
E71T-1M
EN ISO 17632-A: T 46 2 P C1 1 H5
T 46 2 P M21 2 H5

Opis:
Drut rdzeniowy z wypełnieniem topnikowym - rutylowym, do spawania we wszystkich pozycjach, o uniwersalnym zastosowaniu. Drut o średnicy 1,2 mm może być używany w pozycji pionowej, w trybie łuku natryskowego, zapewniając dużą wydajność stopiwa i skrócenie czasu operacji. Jeziorko spawalnicze daje się łatwo kontrolować podczas spawania zarówno pionowo w górę, jak i pionowo w dół, a powstały żużel jest łatwo usuwalny. Zalecany do aplikacji, w których manipulowanie elementami spawanymi jest niepraktyczne lub niemożliwe.

Dopuszczenia:

ABS	3YSA H5 (C1, M21)
BV	3YS H5 (C1, M21)
CE	EN 13479
DB	42.039.14 (C1, M21)
DNV	III YMS (C1, M21)
LR	3YS H5 (C1, M21)
RS	3YMSH5 (C1, M21)
TÜV	04175

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
M21, C1 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
C-Mn

Prąd spawania: =(+)

Zawartość wodoru:
< 5ml/100g stopiwa (< 10ml/100g dla ∅ 1,6 mm)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

Gaz	C	Si	Mn
C1	0,05	0,31	1,31
M21	0,06	0,40	1,40

Pozycje spawania:

∅ 1,6 mm - tylko pozycje PA, PB,
pozycja PG tylko dla osłony C1 (∅ 1,2 mm)

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 %	KV (J)/°C -20
EN	TZ 0	C1	560	528	27	159
EN	TZ 1	C1	601	523	25,4	166

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 620°C/3 h

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	100 - 300	20 - 30	85	20	3,2 - 14,5	1,3 - 5,8
1,6	150 - 360	24 - 34	85	20	3,0 - 11,0	2,0 - 6,2

© ESAB 2023

OK Tubrod 15.17

SFA/AWS A5.29: E81T1-Ni1MJ
E81T1-Ni1CJ H4
EN ISO 17632-A: T 46 3 1Ni P C1 2 H5
T 46 4 1Ni P M21 2 H5

Opis:
Drut rdzeniowy o wypełnieniu topnikowym rutylowym do spawania we wszystkich pozycjach, przy zachowaniu dużej szybkości topienia. Dobrze spełnia wymagania udarności do -40°C.

Dopuszczenia:

ABS	3YSA H5 (M21 i C1)
BV	SA3YM HH (C1), SA3YM (M21)
CE	EN 13479
DB	42.039.26 (M21, C1)
DNV	IV Y46MS H5 (M21)
LR	4Y46S H5 (M21)
LR	3YS H5 (C1)
RINA	4Y46S H5 (M21)
RS	4YMS H5 (M21) (1,2 mm)
RS	4YMS H10 (M21) (1,6 mm)
TÜV	05198

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
M21, C1 (EN ISO 14175)

Typ stopu: 1%Ni

Prąd spawania: =(+)

Zawartość wodoru:
< 5ml /100g stopiwa (< 10ml/100g dla ∅ 1,6 mm)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Ni
0,05	0,34	1,15	0,96

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 %	KV (J)/°C -40
EN	TZ 0	M21	613	544	26	124

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	100 - 300	21 - 32	85	20	3,2 - 14,5	1,3 - 5,8
1,6	150 - 360	24 - 34	85	20	3,0 - 11,0	2,0 - 6,2

© ESAB 2023

OK Tubrod 15.19

SFA/AWS A5.29: E81T1-Ni1M
EN ISO 17632-A: T 50 5 Z P M21 2 H5

Opis:
Drut rdzeniowy o wypełnieniu topnikowym rutylowym do spawania we wszystkich pozycjach, przy zachowaniu dużej szybkości topienia, pracujący w trybie łuku natryskowego. Jest przeznaczony do spawania stali o wysokiej wytrzymałości, w tym także stali obrabianych cieplnie typu HY80. Dobrze spełnia wymagania udarności do -50°C. Może być używany do wykonywania przetopów graniowych na podkładkach ceramicznych.

Dopuszczenia:
-

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
M21 (EN ISO 14175)

Typ stopu: 1%Ni

Prąd spawania: =(+)

Zawartość wodoru:
< 5ml /100g stopiwa

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Ni
0,05	0,41	1,45	1,00

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 %	KV (J)/°C -40
EN	TZ 0	M21	663	604	26	106

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	100 - 300	21 - 32	85	20	3,2 - 14,5	1,3 - 5,8

© ESAB 2023

OK Tubrod 15.20

SFA/AWS A5.29: E81T5-B2M H4

Opis:
Zasadowy, niskowodorowy drut rdzeniowy z dodatkiem stopowym Cr i Mo, przeznaczony do spawania stali odpornych na pełzanie. Typowym zastosowaniem są konstrukcje pracujące w przemyśle energetycznym w temperaturze do ok. 500°C.

Dopuszczenia:
-

Typ wypełnienia:
zasadowy

Gaz ochronny:
M21 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
1% Cr, 0,5% Mo

Prąd spawania: =(–)

Zawartość wodoru:
<4ml/100g stopiwa

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,05	0,53	1,02	1,35	0,60

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_4 %
AWS	TZ 1	M21	670	570	22

TZ 1 - po O.C. 690°C/1 h

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	120 - 300	16 - 32	85	20	4,0 - 15,0	1,7 - 6,5

© ESAB 2023

OK Tubrod 15.22

SFA/AWS A5.29: E90T5-B3

Opis:
Zasadowy, niskowodorowy drut rdzeniowy z dodatkiem stopowym Cr i Mo, przeznaczony do spawania stali odpornych na pełzanie. Typowym zastosowaniem są konstrukcje pracujące w przemyśle energetycznym w temperaturze do ok. 600°C.

Dopuszczenia:
-

Typ wypełnienia:
zasadowy

Gaz ochronny:
M21 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
2% Cr, 1% Mo

Prąd spawania: =(−)

Zawartość wodoru:
<5ml/100g stopiwa

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,06	0,52	0,96	2,32	0,99

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_4 %
AWS	TZ 1	M21	685	605	20

TZ 1 - po O.C. 675°C/1 h

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	120 - 300	16 - 32	85	20	4,0 - 15,0	1,7 - 6,5

© ESAB 2023

OK Tubrod 15.27

SFA/AWS A5.29: E110T5-G
EN ISO 18276-A:
T 69 5 Mn2.5Ni B M21 3 H5

Opis:
Drut rdzeniowy z wypełnieniem topnikowym zasadowym, przeznaczony do spawania stali o wysokiej wytrzymałości, z min. granicą plastyczności do 690 MPa. Stopiwo wykazuje bardzo dobrą udarność w niskich temperaturach (do -50°C).

Dopuszczenia:
-

Typ wypełnienia:
zasadowy

Gaz ochronny:
M21 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
niskostopowy Mn-Ni

Prąd spawania: =(–)

Zawartość wodoru:
<5ml/100g stopiwa

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Ni	Mo
0,06	0,60	1,60	2,50	0,10

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	R_{p02} MPa	A_5 %	KV (J)/°C	
						-40	-50
EN	TZ 0	M21	820	750	21	120	80

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	120 - 300	16 - 32	85	20	4,0 - 15,0	1,7 - 6,5

© ESAB 2023

FILARC PZ6102

SFA/AWS A5.18: E70C-6M H4
EN ISO 17632-A: T 46 4 M M21 2 H5
T 46 4 M M24 2 H5

Opis:
Drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym, zapewniający bardzo dobrą spawalność przy niskich natężeniach prądu, odpowiedni do spawania cienkich blach (>3 mm). Nadaje się do wykonywania przetopów graniowych łukiem zwarciowym oraz spawania łukiem pulsującym. Drut o średnicy 1,2 mm umożliwia spawania we wszystkich pozycjach z wyjątkiem pionowej w dół.

Dopuszczenia:

ABS	3SA, 3YSA H5
BV	S3M, S3YM H5
CE	EN 13479
DB	42.105.09*
DNV	IV YMS (H5)
LR	4Y46S H5, 4Y46M H5
TÜV	04901

Typ wypełnienia:
metaliczny

Gaz ochronny:
M21 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
C-Mn

Prąd spawania: =(+)

Zawartość wodoru:
< 5ml/100g stopiwa

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn
0,07	0,65	1,50

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 %	KV (J)/°C -40
EN	TZ 0	M21	570	485	28,9	75

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	100 - 320	16 - 32	95	20	4,6 - 18,5	2,0 - 8,0
1,4	120 - 380	16 - 34	95	20	2,5 - 9,0	1,8 - 7,0
1,6	140 - 450	18 - 36	95	20	2,0 - 9,3	1,7 - 7,8

* - tylko dla wytopów z symbolem PV

© ESAB 2023

FILARC PZ6104

SFA/AWS A5.28: E70C-GM H4
EN ISO 17632-A: T 42 5 Z M M21 2 H5

Opis:
Drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym, z dodatkiem stopowym niklu, zapewniający dobre własności udarnościowe do -50°C, przeznaczony do konstrukcji stalowych pracujących w niskich temperaturach, w tym do budownictwa przybrzeżnego. Nadaje się do wykonywania przetopów graniowych łukiem zwarciowym, spawania łukiem pulsującym w pozycjach przymusowych oraz automatyzacji i robotyzacji.

Dopuszczenia:

ABS	3SA, 3YSA H5
BV	3YM H5 (M21)
CE	EN 13479
DB	42.105.11
DNV	IV YMS (H5) (M21)
LR	3YS H5 (M21)
TÜV	05477

Typ wypełnienia:
metaliczny

Gaz ochronny:
M21 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
1% Ni

Prąd spawania: =(±)

Zawartość wodoru:
< 5ml/100g stopiwa

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Ni
0,06	0,47	1,40	0,85

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 %	KV (J)/°C -40	KV (J)/°C -50
EN	TZ 0	M21	553	459	26	133	107

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	150 - 350	21 - 35	95	20	5,0 - 21,3	2,1 - 9,0

© ESAB 2023

FILARC PZ6105R

SFA/AWS A5.18: E70C-6M H4
EN ISO 17632-A: T 42 4 M M21 3 H5

Opis:
Drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym, specjanie zaprojektowany do spawania zmechanizowanego i robotów spawalniczych. Odpowiedni do spawania cienkich blach. Wytwarza łuk natryskowy przy niskim napięciu łuku, zapewniając minimalny rozprysk i wysoką jakość stopiwa.

Dopuszczenia:

ABS	4Y400SA H5 (M21)
BV	S3YM H5 (M21)
CE	EN 13479
DB	42.105.14 (M21)
DNV	IV Y40 H5 (M21)
LR	4Y40S H5 (M21)
TÜV	09082

Typ wypełnienia:
metaliczny

Gaz ochronny:
M12, M21 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
C-Mn

Prąd spawania: =(±)

Zawartość wodoru:
< 4ml/100g stopiwa

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

Gaz	C	Si	Mn
M21	0,045	0,76	1,72
M12	0,045	0,80	1,80

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0.2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C -40
EN	TZ 0	M21	558	453	32	55
EN	TZ 0	M12	560 - 660	>460	>22	>47

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,4	150 - 350	18 - 33	95	20	3,5 - 12,1	2,1 - 7,2

© ESAB 2023

FILARC PZ6111

SFA/AWS A5.29: E70T1-G
EN ISO 17632-A: T 42 2 1Ni R C1 3 H10
T 46 2 1Ni R M21 3 H10

Opis:
Drut rdzeniowy z wypełnieniem topnikowym - rutylowym, przeznaczony głównie do spoin pachwinowych wykonywanych w pozycji nabocznej lub korytkowej. Zapewnia doskonały kształt spoiny, przy łatwo usuwalnym żużlu. Nadaje się do przetopów graniowych, układanych na podkładkach ceramicznych.

Dopuszczenia:

ABS	3SA, 3YSA H10
BV	S3M, S3YM HH
CE	EN 13479
CRS	3Y H10S
DB	42.105.06
DNV	III YMS (H10)
LR	3YS H10
PRS	3YS H10
TÜV	03013

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
M21, C1 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
<1% Ni

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Ni
0,06	0,53	1,07	0,70

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C -20
EN	TZ 0	C1	530	465	28	89
EN	TZ 0	M21	576	495	26	114

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	150 - 350	27 - 38	85	20	5,8 - 20,7	2,1 - 7,5
1,4	150 - 350	26 - 36	85	20	3,4 - 12,0	1,8 - 6,3
1,6	150 - 450	24 - 40	85	20	2,8 - 12,4	1,6 - 8,1

© ESAB 2023

FILARC PZ6111HS

SFA/AWS A5.29: E70T1-GC H8
SFA/AWS A5.29: E70T1-GM H8
EN ISO 17632-A:
T 42 2 1Ni R C1 3 H10
T 46 2 1Ni R M21 3 H10

Opis:
Drut rdzeniowy rutylowy o wysokim współczynniku wypełnienia, zapewniający wyższą o ok. 30% wydajność spawania niż standardowe druty rdzeniowe. Umożliwia spawanie z dużą prędkością (ok. 1,2 m/min). Stanowi prostą i tanią alternatywę dla innych wysokowydajnych metod spawania. Przeznaczony głównie do spoin pachwinowych w ciężkich konstrukcjach stalowych.

Dopuszczenia:

ABS	3SA, 3YSA H10
BV	S3YM HH
CE	EN 13479
DB	42.105.18
DNV	III Y40MS H10
LR	3YS H10
VdTÜV	07668

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
M21, C1 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
<1% Ni

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Ni
0,05	0,53	1,04	0,70

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 %	KV (J)/°C -20
EN	TZ 0	C1	540	465	27	78
EN	TZ 0	M21	560	490	26	97

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,6	250 - 450	26 - 40	85	20	6,5 - 19,1	4,0 - 12,1

© ESAB 2023

FILARC PZ6112

SFA/AWS A5.29: E71T1-G H4
E71T1-GM H8
EN ISO 17632-A: T 42 2 P C1 1 H5
T 46 2 P M21 1 H5

Opis:
Rutylowy drut rdzeniowy do spawania we wszystkich pozycjach stali odpornych na korozję atmosferyczną typu CORTEN, Patinax, Atmofix i innych. Zapewnia wysoką wydajność w pozycjach przymusowych, przy bardzo dobrych własnościach spawalniczych. Umożliwia efektywne wykonywanie przetopów graniowych na podkładkach ceramicznych. Jest często stosowany w konstrukcjach mostów, wagonów i kontenerów.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DB	42.105.13
TÜV	06767

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
M21, C1 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
niskostopowy Ni-Cu

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Ni	Cu
0,065	0,66	1,07	0,66	0,42

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J) /°C -20
EN	TZ 0	C1	520 - 610	> 440	> 22	>54
EN	TZ 0	M21	620	541	25	66

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	150 - 350	27 - 38	85	20	5,8 - 20,7	2,1 - 7,5

© ESAB 2023

FILARC PZ6113

SFA/AWS A5.20: E71T-1C H4
E71T-1M H8
EN ISO 17632-A: T 42 3 P C1 1 H5
T 46 4 P M21 1 H5
T 46 4 P M24 1 H5

Opis:
Rutylowy drut rdzeniowy do spawania we wszystkich pozycjach stali niskowęglowych i podwyższonej wytrzymałości. Zapewnia wysoką wydajność w pozycjach przymusowych, przy bardzo dobrej spawalności. Umożliwia efektywne wykonywanie przetopów graniowych na podkładkach ceramicznych. Stosowany często w przemyśle stoczniowym. Nowa, udoskonalona wersja zapewnia dobrą udarność w temperaturze do -40°C, a opracowana dodatkowo średnica 1,0 mm umożliwia wydajne spawanie cienkich blach.

Dopuszczenia:

ABS	3YSA H5 (C1), 4YSA H10 (M21)
BV	SA3M, SA3YM (H5 /C1, H10 /M21)
CE	EN 13479
DB	42.105.07
DNV	III YMS (H5) (C1), IV YMS (H10) (M21)
LR	3YS H5 (C1), 3YS H10 (M21)
PRS	3YS H5 (C1), 4YS H10 (M21)
RINA	2YS H5 (C1), 4YS H10 (M21)
RS	3YMSH5 (C1), 3YMSH10 (M21)
TÜV	04902

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
M21, C1 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
C-Mn

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

Gaz	C	Si	Mn
M21	0,06	0,50	1,25
C1	0,06	0,40	1,20

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0.2}$ MPa	A_5 %	KV (J) /°C -30	-40
EN	TZ 0	C1	585	535	25	65	
EN	TZ 0	M21	601	495	25		70

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,0	100 - 300	22 - 35	85	20	4,5 - 23,0	1,2 - 6,2
1,2	150 - 350	23 - 35	85	20	5,8 - 20,7	2,1 - 7,5
1,4	150 - 350	22 - 34	85	20	3,3 - 11,6	1,8 - 6,3
1,6	150 - 450	22 - 36	85	20	2,8 - 12,4	1,8 - 8,1

© ESAB 2023

FILARC PZ6113S

SFA/AWS A5.20: E71T-9C H4
EN ISO 17632-A: T 46 3 P C1 2 H5

Opis:
Drut rdzeniowy z wypełnieniem topnikowym - rutylowym, stanowiący modyfikację PZ 6113, specjalnie dostosowany do osłony CO_2. Ułatwia spawanie w pozycjach przymusowych łukiem natryskowym. Spoiny cechuje dobra udaność, nawet przy wprowadzaniu dużych ilości ciepła. Zalecany do konstrukcji okrętowych.

Dopuszczenia:

ABS	3SA H5
BV	SA3YM H5
CE	EN 13479
DNV	III YMS (H10)
LR	3YS H5
PRS	3YS H5
RINA	3YS H5
RS	3YH5
TÜV	07085

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
C1 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
C-Mn

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Ni
0,065	0,43	1,27	<0,50

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C 0	-20	-30
EN	TZ 0	C1	628	560	23	140	125	109

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	150 - 350	27 - 38	85	20	5,8 - 20,7	2,1 - 7,5

© ESAB 2023

FILARC PZ6114

SFA/AWS A5.20: E71T-1MJ H4
EN ISO 17632-A: T 46 5 P M21 1 H5

Opis:
Drut rdzeniowy o wypełnieniu topnikowym rutylowym do spawania we wszystkich pozycjach stali niestopowych i drobnoziarnistych w konstrukcjach wymagających dobrej udarności w temp. -40°C. Może być używany do przetopów graniowych na podkładkach ceramicznych. Typowe zastosowania to konstrukcje okrętowe, mosty i zbiorniki.

Dopuszczenia:

ABS	4YSA H5
BV	S4YM H5
CE	EN 13479
CRS	4YH5S
DB	42.105.16
DNV	IV Y40MS (H5)
LR	3YS H5
PRS	4YS H5
RS	4Y42MSH10
TÜV	07669

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
M21 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
C-Mn

Prąd spawania: =(+)

Zawartość wodoru:
< 5 ml /100g stopiwa

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Ni
0,06	0,4	1,3	0,4

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C -40	KV (J)/°C -50
EN	TZ 0	M21	583	529	25,5	130	124

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,0	100 - 300	25 - 35	88	20	4,5 - 23,0	1,2 - 6,2
1,2	150 - 350	23 - 35	85	20	5,6 - 19,8	2,1 - 7,5

© ESAB 2023

FILARC PZ6114S

SFA/AWS A5.20: E71T-CJ H4
EN ISO 17632-A: T 46 4 P C1 1 H5

Opis:
Drut rdzeniowy z wypełnieniem topnikowym - rutylowym, stanowiący modyfikację PZ 6114, specjalnie dostosowany do osłony CO_2. Ułatwia spawanie w pozycjach przymusowych łukiem natryskowym. Spoiny cechuje dobra udaność, nawet przy wprowadzaniu dużych ilości ciepła. Zalecany do konstrukcji okrętowych.

Dopuszczenia:

ABS	4YSA H5
BV	S4YM H5
CE	EN 13479
CRS	4Y40H5S
DB	42.105.15
DNV	IV Y40MS (H5)
LR	3YS H5
PRS	4YS H5
RS	4Y42MSH5
TÜV	07683

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
C1 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
C-Mn

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Ni
0,06	0,43	1,39	0,40

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C -40
ISO	TZ 0	C1	605	539	24	105

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	150 - 350	27 - 35	85	20	5,6 - 19,8	2,1 - 7,5

© ESAB 2023

FILARC PZ6115

EN ISO 17632-A: T 50 5 2Ni P M21 2 H5

Opis:
Drut rdzeniowy o wypełnieniu topnikowym rutylowym do spawania stali niestopowych i drobnoziarnistych w konstrukcjach wymagających dobrej udarności w temp. do -50°C. Może być używany do przetopów graniowych na podkładkach ceramicznych. Stopiwo wykazuje zwiększoną odporność na korozję w wodzie morskiej oraz na korozję atmosferyczną. Typowe zastosowania to konstrukcje okrętowe i budownictwo przybrzeżne.

Dopuszczenia:

ABS	SA5Y50MS H5 (M21)
DNV	V Y50MS (H5)
RS	5Y50MS H5 (M21)

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
M21 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
2,5% Ni

Prąd spawania: =(+)

Zawartość wodoru:
< 5 ml /100g stopiwa

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Ni
0,054	0,39	1,06	2,38

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C -50
EN	TZ 0	M21	662	557	21	93

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	150 - 350	27 - 35	85	20	5,6 - 19,8	2,1 - 7,5

© ESAB 2023

FILARC PZ6116S

SFA/AWS A5.29: E81T1-K2 C JH4
EN ISO 17632-A: T 46 6 1.5Ni P C1 1 H5

Opis:
Drut rdzeniowy o wypełnieniu topnikowym rutylowym do spawania konstrukcji wymagających dobrej udarności w temp. do -60°C, specjalnie dostosowany do osłony CO_2. Może być używany do przetopów graniowych oraz jednostronnego spawania na podkładkach ceramicznych. Przeznaczony głównie do budownictwa przybrzeżnego.

Dopuszczenia:

ABS*	3SA H5, 3YSA H5
BV*	S5Y46 H5
CE	EN 13479
DNV*	V Y46MS (H5)
LR	5Y40 H5
PRS	3YS H5
RINA*	5Y42MSH5
RS*	4YS

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
C1 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
1,5% Ni

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Ni
0,054	0,43	1,38	1,42

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C -60
ISO	TZ 0	C1	624	553	24	69

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	150 - 350	27 - 35	85	20	5,6 - 19,8	2,1 - 7,5

* - tylko dla wytopów z symbolem PV

© ESAB 2023

FILARC PZ6125

SFA/AWS A 5.29: E71T5-K6M H4
EN ISO 17632-A: T 42 6 1Ni B M21 1 H5

Opis:
Drut z rdzeniem topnikowym zasadowym do spawania we wszystkich pozycjach stali niestopowych i drobnoziarnistych w konstrukcjach morskich i innych, gdzie występują elementy o dużej grubości. Charakteryzuje się bardzo dobrymi właściwościami mechanicznymi, łącznie z testem CTOD i łatwym usuwaniem żużla. Nadaje się do przetopów graniowych oraz jednostronnego spawania na podkładach ceramicznych.

Dopuszczenia:

ABS	3SA, 3YSA H5
BV	S4M, S5YM H5
CE	EN 13479
DB	42.105.12
DNV	V Y40MS (H5)
LR	5Y40S H5
RS	5Y42S H5
TÜV	05648

Typ wypełnienia:
zasadowy

Gaz ochronny:
M21 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
niskostopowy C-Mn-Ni

Prąd spawania: =(−)

Zawartość wodoru:
<5ml/100g stopiwa

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Ni
0,084	0,45	1,24	0,85

Pozycje spawania:

(oprócz ∅1,6 mm)

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	Temp. bad. °C	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C -40	KV (J)/°C -60
EN	TZ 0	M21	+20	556	445	28		109
EN	TZ 1	M21	+20	510	410	28	100	60

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 600°C/2h

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,0	100 - 250	16 - 31	90	20	5,6 - 18,6	1,4 - 4,7
1,2	150 - 350	20 - 35	90	20	5,8 - 22,0	2,1 - 7,9
1,6	150 - 450	18 - 36	85	20	2,8 - 12,0	1,8 - 7,9

© ESAB 2023

FILARC PZ6138

SFA/AWS A5.29: E81T1-Ni1M JH4
EN ISO 17632-A: T 50 6 1Ni P M21 1 H5

Opis:
Drut rdzeniowy z wypełnieniem topnikowym rutylowym, przeznaczony głównie do spawania konstrukcji w budownictwie przybrzeżnym. Dodatek stopowy Ni zapewnia bardzo dobrą udarność do -60°C, spełniając wymagania testu CTOD przy -10°C. Ma bardzo dobre właściwości spawalnicze, stabilny łuk, praktycznie pozbawiony rozprysku.

Dopuszczenia:

ABS	3YSA H5
BV	S3YM H5
CE	EN 13479
DB	42.105.08
DNV	V Y46 MS (H5)
LR	5Y40, 5Y40S H5
PRS	5Y40S H5, 3YS H5
RS	5Y42MSH5*, 5Y46MSH5
TÜV	04903

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
M21 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
1% Ni

Prąd spawania: =(+)

Zawartość wodoru:
< 4ml/100g stopiwa

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Ni
0,04	0,33	1,10	0,93

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C -20	-40	-60
EN	TZ 0	M21	616	577	29	145	130	114

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	150 - 350	20 - 35	85	20	5,8 - 22,0	2,1 - 7,5
1,6	150 - 450	24 - 36	85	20	2,6 - 11,9	1,8 - 8,1

* - dotyczy wytopów z symbolem PV

© ESAB 2023

FILARC PZ6138SR

SFA/AWS A5.29: E 81T1-Ni1M J
EN ISO 17632-A: T 46 6 1Ni P M21 1 H 5

Opis:
Drut rdzeniowy z wypełnieniem topnikowym rutylowym, przeznaczony do spawania we wszystkich pozycjach. Dodatek stopowy 0,95% Ni zapewnia bardzo dobrą udarność do -60°C. Drut zaprojektowany jest specjalnie do konstrukcji poddawanych wyżarzaniu odprężającemu po spawaniu.

Dopuszczenia:

ABS	4YSA H5
DNV	V Y42MS (H5)
LR	5Y42S H5

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
M21 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
1% Ni

Prąd spawania: =(+)

Zawartość wodoru:
< 5ml/100g stopiwa

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Ni
0,048	0,37	1,24	0,84

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	R_{p02} MPa	A_5 %	KV (J)/°C -60
ISO	TZ 0	M21	550 - 650	> 470	> 22	> 47
ISO	TZ 1	M21	585	505	25	84

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 600 °C/2h

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	175 - 350	25 - 38	85	20	5,6 - 12,8	2,8 - 8,1

© ESAB 2023

Coreshield 8

SFA/AWS A5.20: E71T-8
EN ISO 17632-A: T 42 2 Y N 2

Opis:
Drut rdzeniowy samoosłonowy do spawania stali niestopowych we wszystkich pozycjach. Stosowany do montażu konstrukcji stalowych w miejscu budowy.

Dopuszczenia:

ABS	3YSA H10
BV	SA3YM H10
CE	EN 13479
CWB	E491T-8-H16
DB	42.039.35
DNV	III YMS (H10)
LR	3YS H10
TÜV	10019

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
drut samoosłonowy

Prąd spawania: =(–)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Al
0,17	0,12	0,45	0,50

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C -20	KV (J)/°C -29
EN	TZ 0	-	552	457	26	75	63

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,6	155 - 240	21 - 25	78	3,8 - 7,6	1,9 - 3,7

© ESAB 2023

Coreshield 15

SFA/AWS A5.20: E71T- GS

Opis:
Drut rdzeniowy samoosłonowy do spawania we wszystkich pozycjach, przeznaczony do jednościegowego łączenia stali niskowęglowych. Zapewnia stabilny łuk z niewielkim rozpryskiem metalu i wytwarza łatwo usuwalny żużel. Odpowiedni do spawania cienkich blach, w tym także galwanizowanych, szczególnie złączy zakładkowych i kątowych. Nadaje się do aplikacji, które nie wymagają dużej udarności w niskiej temperaturze.

Dopuszczenia:
-

Typ wypełnienia:
specjalny

Gaz ochronny:
drut samoosłonowy

Prąd spawania: =(–)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Al
0,2	0,40	0,70	2,0

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	R_e MPa	A_4 %	KV (J)/°C
AWS	TZ 0	-	614			

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
0,8	40 - 100	14 - 16	78	3,0 - 7,0	0,4 - 2,6

© ESAB 2023

Coreweld 46 LS

SFA/AWS A5.18: E70C-6M H4
EN ISO 17632-A: T 46 4 M M20 2 H5
T 46 4 M M21 2 H5

Opis:
Drut rdzeniowy nowej generacji, z wypełnieniem metalicznym, o szerokim zakresie zastosowań. Nadaje się m.in. do łączenia cienkich blach (>1 mm) oraz przewyższa pod względem szybkości i jakości spawania drut lity do metody MAG. Dzięki eliminacji lub bardzo znacznemu ograniczeniu ilości krzemionki na licu oraz minimalnym rozpryskom, spoina wymaga mniej czyszczenia po spawaniu. Zapewnia znaczące obniżenie kosztów spawania w przypadku produkcji zmechanizowanej i zrobotyzowanej. Ma szeroki zakres parametrów łuku natryskowego, ale może też być używany w zakresie łuku zwarciowego (w praktyce nawet już od ok. 80 A przy średnicy 1,2 mm), np. do przetopów graniowych. Zamiana drutu litego na drut Coreweld 46 LS w większości przypadków nie wymaga zmiany położenia uchwytu spawalniczego, a przy konwersji wymagana jest jedynie optymalizacja parametrów spawania.

Dopuszczenia:

ABS	4Y40M H5 (M20, M21)	
BV	4Y40 H5 (M20, M21)	(1,2 mm)
CE	EN 13479	
DB	42.039.38	(1,2 mm)
DNV	IV Y40MS (H5) (M21, M21)	
TÜV	12152	(1,2 mm)

Typ wypełnienia:
metaliczny

Gaz ochronny:
M20, M21 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
C-Mn

Prąd spawania: =(+)

Zawartość wodoru:
< 4ml/100g stopiwa

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Ni
0,04	0,63	1,25	0,35

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C -40
EN	TZ 0	M21	485	545	29	72

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	100 - 360	16 - 32	95	20	4,6 - 18,5	2,0 - 8,0
1,4	150 - 380	18 - 34	95	20	2,5 - 9,0	1,8 - 7,0
1,6	150 - 450	17 - 36	95	20	2,0 - 9,3	1,7 - 7,8

© ESAB 2023

Coreweld 46 LT H4

SFA/AWS A5.18:E80C-G H4
EN ISO 17632-A:T 46 6 Z M M21 2 H5

Opis:
Drut rdzeniowy nowej generacji, z wypełnieniem metalicznym, stanowiący modyfikację Coreweld 46 LS. Zapewnienia bardzo dobrą udarność w niskiej temperaturze (do -60°C) i nadaje się do spawania stali o podwyższonej wytrzymałości, o granicy plastyczności do 460 MPa. Przeznaczony jest do pracy w osłonie gazowej Ar/CO_2.

Dopuszczenia:

ABS	5YQ460 H5
BV	S5Y46M H5
CE	EN 13479
DB	42.039.46
DNV	V Y46MS (H5)
LR	5Y46S H5
TÜV	19850

Typ wypełnienia:
metaliczny

Gaz ochronny:
M21 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
C-Mn

Prąd spawania: =(+)

Zawartość wodoru:
< 4ml/100g stopiwa

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Ni
0,06	0,57	1,46	0,55

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C -60
EN	TZ 0	M21	610	520	>20	94
EN	TZ 1	M21	598	495	31	91

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 620°C/2h

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	90 - 380	14 - 35	95	20	2,0 - 18,5	1,0 - 8,9
1,4	105 - 390	14 - 34	95	20	1,6 - 12,0	1,0 - 8,0

© ESAB 2023

Coreweld 55 LT H4

SFA/AWS A5.28: E90C-G H4
EN ISO 18276-A: T 55 6 Z M M21 2 H5

Opis:
Drut rdzeniowy nowej generacji, z wypełnieniem metalicznym, do spawania stali o wysokiej wytrzymałości, z min. granicą plastyczności do 550 MPa. Zapewnienia bardzo dobrą udarność w ujemnych temperaturach (do -60°C) oraz niską zawartość wodoru dyfundującego. Przeznaczony jest do pracy w osłonie gazowej Ar/CO_2.

Dopuszczenia:
CE EN 13479

Typ wypełnienia:
metaliczny

Gaz ochronny:
M21 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
1,35% Ni

Prąd spawania: =(+)

Zawartość wodoru:
< 4ml/100g stopiwa

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Ni
0,05	0,44	1,65	1,35

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C -60
EN	TZ 0	M21	670	595	25	110

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	100 - 320	16 - 32	95	20	1,8 - 12,0	1,3 - 7,5
1,4	120 - 380	16 - 34	95	20	2,0 - 9,0	1,6 - 7,5
1,6	140 - 450	18 - 36	95	20	1,5 - 8,5	1,6 - 8,0

© ESAB 2023

Coreweld 69 LT H4

SFA/AWS A5.28: E110C-G H4
EN ISO 18276-A:
T 69 6 Mn2NiMo M M21 2 H5

Opis:
Drut rdzeniowy nowej generacji, z wypełnieniem metalicznym, do spawania stali o wysokiej wytrzymałości, z min. granicą plastyczności do 690 MPa. Zapewnienia bardzo dobrą udarność w ujemnych temperaturach (do -60°C) oraz niską zawartość wodoru dyfundującego. Przeznaczony jest do pracy w osłonie gazowej Ar/CO_2.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DB	42.039.47
TÜV	19912

Typ wypełnienia:
metaliczny

Gaz ochronny:
M21 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
2% Ni, 0,5% Mo

Prąd spawania: =(+)

Zawartość wodoru:
< 4ml/100g stopiwa

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Ni	Mo
0,05	0,50	1,70	2,30	0,50

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C -60
EN	TZ 0	M21	790	755	20	80

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	100 - 320	16 - 32	95	20	1,8 - 12,0	1,3 - 7,5
1,4	120 - 380	16 - 34	95	20	2,0 - 9,0	1,6 - 7,5
1,6	140 - 450	18 - 36	95	20	1,5 - 8,5	1,6 - 8,0

© ESAB 2023

Coreweld 89

SFA/AWS A5.28: E120C-G H4
EN ISO 18276-A: T 89 4 Z M M21 3 H5

Opis:
Drut rdzeniowy nowej generacji, z wypełnieniem metalicznym, do spawania stali o wysokiej i ultra wysokiej wytrzymałości, z min. granicą plastyczności do 890 MPa. Gatunki stali o jeszcze wyższej wytrzymałości mogą być spawane tym gatukiem drutu, o ile dopuszcza to obciążenie konstrukcji. Stopiwo ma bardzo dobrą udarność w ujemnych temperaturach (do -40°C) oraz niską zawartość wodoru dyfundującego. Drut przeznaczony jest do pracy w osłonie gazowej Ar/CO_2, a optymalne właściwości osiąga przy mieszance M20.

Dopuszczenia:
CE EN 13479

Typ wypełnienia:
metaliczny

Gaz ochronny:
M20, M21 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
niskostopowy Ni-Cr-Mo

Prąd spawania: =(+)

Zawartość wodoru:
< 4ml/100g stopiwa

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,10	0,50	1,30	0,50	2,50	0,70

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C -40
EN	TZ 0	M20	993	931	19,4	82
EN	TZ 0	M21	965	910	18	95

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	100 - 360	16 - 32	95	20	1,8 - 13,0	1,3 - 8,0

© ESAB 2023

Dual Shield 55

SFA/AWS A5.29: E91T1-GM
E91T1-Ni1M
EN ISO 17634-A: T 55 4 Z P M21 2 H5

Opis:
Drut rdzeniowy z wypełnieniem topnikowym rutylowym, przeznaczony do spawania stali o wysokiej wytrzymałości, z min. granicą plastyczności do 550 MPa. Stopiwo ma bardzo dobrą udarność w ujemnych temperaturach (do -40°C) oraz spełnia wymagania testu CTOD.

Dopuszczenia:

ABS	5YQ500 SA H5
CE	EN 13479

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
M21 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
1% Ni

Prąd spawania: =(+)

Zawartość wodoru:
< 5 ml /100g stopiwa

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Ni
0,05	0,41	1,45	0,95

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0.2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C -40
EN	TZ 0	M21	663	604	27	106

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	100 - 300	21 - 32	85	20	3,2 - 14,5	1,3 - 5,8

© ESAB 2023

Dual Shield 62

SFA/AWS A5.29: E101T1-G
EN ISO 17634-A: T 62 4 Mn1.5Ni P M21 2 H5

Opis:
Drut rdzeniowy z wypełnieniem topnikowym rutylowym, przeznaczony do spawania stali o wysokiej wytrzymałości, z min. granicą plastyczności do 620 MPa. Stopiwo ma bardzo dobrą udarność w ujemnych temperaturach (do -40°C).

Dopuszczenia:
-

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
M21 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
1,5% Ni

Prąd spawania: =(+)

Zawartość wodoru:
< 5 ml /100g stopiwa

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Ni
0,06	0,41	1,58	1,50

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0.2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C -40
EN	TZ 0	M21	740	670	24	95

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	100 - 300	21 - 32	85	20	3,2 - 14,5	1,3 - 5,8

© ESAB 2023

Dual Shield 69

SFA/AWS A5.29: E111T1-GM
EN ISO 17634-A: T 69 6 Z P M21 2 H5

Opis:
Drut rdzeniowy z wypełnieniem topnikowym rutylowym, przeznaczony do spawania stali o wysokiej wytrzymałości, z min. granicą plastyczności do 690 MPa. Stopiwo ma dobrą udarność w ujemnych temperaturach (do -60°C) oraz niską zawartość wodoru dyfundującego.

Dopuszczenia:
ABS 5YQ690 SA H5

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
M21 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
niskostopowy Ni-Mo

Prąd spawania: =(+)

Zawartość wodoru:
< 5 ml /100g stopiwa

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Ni	Mo
0,095	0,34	1,25	2,80	0,40

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C -40	KV (J)/°C -60
EN	TZ 0	M21	790	740	20	65	58
EN	TZ 1	M21	848	806	20	51	44

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 580°C/1 h

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	150 - 350	21 - 32	85	20	5,6 - 19,8	2,1 - 7,5

© ESAB 2023

Dual Shield MoL

SFA/AWS A5.29: E81T1-A1M
EN ISO 17634-A: T MoL P M 2 H5

Opis:
Drut rdzeniowy z wypełnieniem topnikowym rutylowym, przeznaczony do spawania stali typu 0,5% Mo, np. 16Mo3 i innych, podobnych gatunków stali energetycznych odpornych na pełzanie. Ma bardzo dobre właściwości spawalnicze, pozwala uzyskać płaskie ściegi z dobrym zwilżaniem krawędzi łączonych elementów oraz zapewnia wysoką udarność po wyżarzaniu odprężającym.

Dopuszczenia:
TÜV 12161

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
M21 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
0,5% Mo

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Mo
0,043	0,47	0,72	0,47

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C		
						+20	0	-20
EN	TZ1	M21	563	626	27	156	149	131

TZ1 - po O.C 615°C/1h

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	150 - 350	23 - 35	85	20	5,8 - 20,7	2,1 - 7,5

© ESAB 2023

Dual Shield CrMo1

SFA/AWS A5.29: E81T1-B2M
EN ISO 17634-A: T CrMo1 P M 2 H5

Opis:
Drut rdzeniowy z wypełnieniem topnikowym rutylowym, przeznaczony do spawania stali typu 1% Cr, 0,5% Mo np. 13CrMo4-5 i innych podobnych gatunków stali energetycznych odpornych na pełzanie. Ma bardzo dobre właściwości spawalnicze, pozwala uzyskać płaskie ściegi z dobrym zwilżaniem krawędzi łączonych elementów oraz zapewnia wysoką udarność po wyżarzaniu odprężającym.

Dopuszczenia:
TÜV 12138

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
M21 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
1%Cr, 0,5%Mo

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,06	0,35	0,90	1,29	0,54

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C		
						+20	0	-20
EN	TZ1	M21	563	626	27	156	149	55

TZ1 - po O.C 690°C /1h

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	150 - 350	23 - 35	85	20	5,8 - 27,0	2,1 - 7,5

© ESAB 2023

Dual Shield CrMo2

SFA/AWS A5.29: E91T1-B3M
EN ISO 17634-A: T CrMo2 P M 2 H5

Opis:
Drut rdzeniowy z wypełnieniem topnikowym rutylowym, przeznaczony do spawania stali typu 2,25% Cr, 1% Mo np. 10CrMo9-10 i innych, podobnych gatunków stali energetycznych odpornych na pełzanie. Ma bardzo dobre właściwości spawalnicze, pozwala uzyskać płaskie ściegi z dobrym zwilżaniem krawędzi łączonych elementów oraz zapewnia wysoką udarność po wyżarzaniu odprężającym.

Dopuszczenia:
-

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
M21 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
2%Cr, 1%Mo

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,06	0,33	0,84	2,26	0,94

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C		
						+20	0	-20
EN	TZ1	M21	710	625	20	130	110	65

TZ1 - po O.C 690°C /1h

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	150 - 350	23 - 35	85	20	5,8 - 20,7	2,1 - 7,5

© ESAB 2023

Dual Shield Prime 71 LT H4

SFA/AWS A5.20:
E71T-1C/1M/9C-J/9M-J-H4
E71T-12C-J/12M-J-H4
EN ISO 17632-A:
T42 4 P C1 1 H5
T42 4 P M21 1 H5

Opis:
Bezszwowy drut rdzeniowy z wypełnieniem rutylowym, przeznaczony głównie do spawania elementów stalowych o dużej grubości. Jest wytwarzany unikatową, opatentowaną przez ESAB metodą, która m.in. polega na laserowym spawaniu zewnętrznej powłoki drutu. Dzięki niej osiągany jest stały, bardzo niski poziom wodoru dyfundującego w stopiwie. Nie jest miedziowany, podobnie jak druty lite MAG z rodziny OK AristoRod, co zapewnia niezawodne, stabilne podawanie i brak zanieczyszczeń w torze prowadzenia. Nadaje się do pracy we wszystkich pozycjach, ma bardzo dobre właściwości spawalnicze i doskonałą udarność w ujemnych temperaturach (do -40°C), zarówno w osłonie CO_2, jak i mieszance Ar/CO_2. Spełnia także wymagania testu CTOD.

Dopuszczenia:

ABS	4Y400SA H5
CE	EN 13479
CWB	E491T-12J-H4, E491T-12MJ-H4
DNV	IV Y40MS H5 (C1, M21)
LR	4Y40S H5

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
M21, C1 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
C-Mn

Prąd spawania: =(+)

Zawartość wodoru:
< 4 ml /100g stopiwa

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Ni
0,04	0,40	1,30	0,45

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_4 %	KV (J)/°C -30	KV (J)/°C -40
AWS	TZ 0	C1	525	450	32	97	54
AWS	TZ 0	M21	540	480	32	117	78

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	170 - 310	25 - 35	87	20	6,0 - 16,5	2,5 - 6,2

© ESAB 2023

Dual Shield Prime 81Ni1M H4

SFA/AWS A5.29:
E81T1-Ni1M H4
EN ISO 17632-A:
T 50 6 1Ni P M21 1 H5

Opis:
Bezszwowy drut rdzeniowy z wypełnieniem rutylowym, przeznaczony głównie do spawania elementów stalowych o dużej grubości. Jest wytwarzany unikatową, opatentowaną przez ESAB metodą, która m.in. polega na laserowym spawaniu zewnętrznej powłoki drutu. Dzięki niej osiągany jest stały, bardzo niski poziom wodoru dyfundującego w stopiwie. Nie jest miedziowany, podobnie jak druty lite z rodziny OK AristoRod, co zapewnia niezawodne, stabilne podawanie i brak zanieczyszczeń w torze prowadzenia. Nadaje się do pracy we wszystkich pozycjach, ma bardzo dobre właściwości spawalnicze i doskonałą udarność w ujemnych temperaturach (do -60°C), a także spełnia wymagania testu CTOD.

Dopuszczenia:

ABS	5YQ460SA H5
BV	SA5Y46 H5
CE	EN 13479
DNV	V Y46MS (H5)
LR	5Y46S H5
RS	5Y46S H5

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
M21 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
1% Ni

Prąd spawania: =(+)

Zawartość wodoru:
< 4 ml /100g stopiwa

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Ni
0,02	0,29	1,34	0,96

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_4 %	KV (J)/°C -40	KV (J)/°C -60
AWS	TZ 0	M21	587	533	28	110	75

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	170 - 310	23 - 35	87	20	6,0 - 16,5	2,5 - 6,2

© ESAB 2023

PIPEWELD 91T-1

SFA/AWS A5.29: E91T1-G
EN ISO 18276-A: T 55 4 Z P M21 2 H5

Opis:
Drut rdzeniowy o wypełnieniu topnikowym rutylowym przeznaczony do spawania rur i rurociągów, wykonanych ze stali o min. granicy plastyczności do 550 MPa. Drut ma bardzo dobre właściwości spawalnicze we wszystkich pozycjach spawania.

Dopuszczenia:
CE EN 13479

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
M21 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
niskostopowy Ni-Mo

Prąd spawania: =(+)

Zawartość wodoru:
< 5 ml /100g stopiwa

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Ni	Mo
0,05	0,37	1,25	0,93	0,12

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C -40
EN	TZ0	M21	670	604	27	95

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	100 - 300	21 - 32	85	20	3,2 - 14,5	1,3 - 5,8

© ESAB 2023

PIPEWELD 101T-1

SFA/AWS A5.29: E101T1-G
EN ISO 18276-A:
T 62 4 Mn1Ni P M21 2 H5

Opis:
Drut rdzeniowy o wypełnieniu topnikowym rutylowym przeznaczony do spawania rur i rurociągów, wykonanych ze stali o min. granicy plastyczności do 620 MPa. Drut ma bardzo dobre właściwości spawalnicze we wszystkich pozycjach spawania.

Dopuszczenia:
-

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
M21 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
niskostopowy Ni-Mo

Prąd spawania: =(+)

Zawartość wodoru:
< 5 ml /100g stopiwa

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Ni	Mo
0,06	0,40	1,54	0,97	0,15

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C -40
EN	TZ0	M21	709	654	25	70

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	100 - 300	21 - 32	85	20	3,2 - 14,5	1,3 - 5,8

© ESAB 2023

PIPEWELD 111T-1

SFA/AWS A5.29: E111T1-K3MJ H4
EN ISO 18276-A:
T 69 4 2NiMo P M21 2 H5

Opis:
Drut rdzeniowy o wypełnieniu topnikowym rutylowym przeznaczony do spawania rur i rurociągów, wykonanych ze stali o min. granicy plastyczności do 690 MPa (gatunki do X100 włącznie). Drut ma bardzo dobre właściwości spawalnicze we wszystkich pozycjach spawania.

Dopuszczenia:
-

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
M21 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
niskostopowy Ni-Mo

Prąd spawania: =(+)

Zawartość wodoru:
< 4 ml /100g stopiwa

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Ni	Mo
0,055	0,39	1,21	2,30	0,40

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C -40
EN	TZ0	M21	840	761	19	60

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	150 - 350	21 - 32	85	20	5,6 - 19,8	2,1 - 7,5

© ESAB 2023

Shield-Bright 308H

SFA/AWS A5.22:
E308HT1-1
E308HT1-4
EN ISO 17633-A:
T 19 9 H P C1 2
T 19 9 H P M21 2

Opis:
Rutylowy drut rdzeniowy do spawania stali austenitycznych typu 304H. Może być też stosowany do stali typu 301, 302 i 304. Zawiera więcej węgla niż gatunek 308L, dla zapewnienia wyższej wytrzymałości wysokotemperaturowej. Stopiwo ma lepszą plastyczność w podwyższonej temperaturze niż gatunek 347, dlatego jest czasem używany do spawania stali 321 i 347 pracujących w temp. do 400°C, w konstrukcjach silnie obciążonych.

Dopuszczenia:
-

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
M21, C1 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
austenityczny Cr-Ni

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,05	0,87	1,08	19,2	9,65	<0,75

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_4 %
AWS	TZ 0	M21	580	371	46

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	130 - 220	24 - 29	83	20	5,8 - 14,4	1,9 - 4,6

© ESAB 2023

Shield-Bright 308L

SFA/AWS A5.22:
E308LT1-1
E308LT1-4
EN ISO 17633-A:
T 19 9 L P C1 2
T 19 9 L P M21 2

Opis:
Rutylowy drut rdzeniowy do spawania we wszystkich pozycjach stali austenitycznych typu 18%Cr - 8%Ni, w tym także odmian ze stabilizatorami, pracujących w temp. do 260°C. Charakteryzuje się łatwo usuwalnym żużlem i płaskim licem spoin. Niska zawartość węgla zapewnia dużą odporność stopiwa na korozję międzykrystaliczną.

Dopuszczenia:

ABS	E308LT1-1 (C1), E308LT1-4 (M21)
BV	308L (C1), SA308L (M21)
CE	EN 13479
CWB	E308LT1-1 (C1), E308LT1-4 (M21)
DNV	VL 308L (M21)
LR	304L (C1)
TÜV	04832 (M20, M21)

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
M21, C1 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
austenityczny Cr-Ni

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,030	0,90	1,40	19,0	10,0	<0,30

Pozycje spawania:

Inne dane:
W. Nr. 1.4316
FN 6 -14

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_4 %	KV (J)/°C -29	KV (J)/°C -196
AWS	TZ 0	C1	568	372	61	60	30
AWS	TZ 0	M21	580	410	44		

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	130 - 220	24 - 29	83	20	5,8 - 14,4	1,9 - 4,6

© ESAB 2023

Shield-Bright 308L X-tra

SFA/AWS A5.22:
E308LT0-1, E308LT0-4
EN ISO 17633-A:
T 19 9 L R C1 3
T 19 9 L R M21 3

Opis:
Rutylowy drut rdzeniowy do spawania stali austenitycznych typu 18%Cr - 8%Ni, w tym także stabilizowanych Nb lub Ti, pracujących w temp. do 260°C. Przeznaczony do spawania w pozycji podolnej i nabocznej. Niska zawartość węgla zapewnia dobrą odporność na korozję międzykrystaliczną.

Dopuszczenia:

ABS	E308LT0-1 (C1)
BV	308L (M21)
CE	EN 13479
CWB	E308LT0-1 (C1), E308LT0-4 (M21)
DNV	VL 308L
LR	304L S (C1)
TÜV	06611

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
M21, C1 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
austenityczny Cr-Ni

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Ni	Cr
0,022	0,90	1,40	9,9	19,6

Pozycje spawania:

Inne dane:

W. Nr.	1.4316
FN	6 - 14

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_4 %	KV (J)/°C -29	KV (J)/°C -196
AWS	TZ 0	C1	549	409	55	40	24
AWS	TZ 0	M21	580	410	40		

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	150 - 250	25 - 32	85	20	8,0 - 16,0	2,5 - 7,0

© ESAB 2023

Shield-Bright 309L

SFA/AWS A5.22: E309LT1-1
E309LT1-4
EN ISO 17633-A: T 23 12 L P C1 2
T 23 12 L P M21 2

Opis:
Rutylowy drut rdzeniowy do spawania stali austenitycznych typu 23%Cr, 12%Ni, także do połączeń różnoimiennych - stali niestopowych i niskostopowych z stalami wysokostopowymi oraz platerowania. Może być stosowany do spawania stali ferrtytycznych i martenzytycznych 13% - 17 % Cr. Przeznaczony do spawania we wszystkich pozycjach z wyjątkiem pionowej w dół.

Dopuszczenia:

ABS	E309LT1-1 (C1), E309LT1-4 (M21)
BV	309L (C1), SA 309L (M21)
CE	EN 13479
CWB	E309LT1-1 (C1), E309LT1-4 (M21)
DNV	VL 309L (M21)
LR	SS/CMn (C1)
TÜV	04833 (M20, M21)

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
M21, C1 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
austenityczny Cr-Ni

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,030	0,90	1,30	23,5	12,5

Pozycje spawania:

Inne dane:

W. Nr.	1.4332
FN	12 - 20

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_4 %	KV (J)/°C -29	KV (J)/°C -196
AWS	TZ 0	C1	543	368	44	55	18
AWS	TZ 0	M21	559	377	39		

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	130 - 220	24 - 29	83	20	5,8 - 14,4	1,9 - 4,6

© ESAB 2023

Shield-Bright 309L X-tra

SFA/AWS A5.22:
E309LT0-1, E309LT0-4
EN ISO 17633-A:
T 23 12 L R C1 3
T 23 12 L R M21 3

Opis:
Rutylowy drut rdzeniowy do spawania stali austenitycznych typu 23%Cr, 12%Ni, także do połączeń różnoimiennych - stali niestopowych i niskostopowych z stalami wysokostopowymi oraz platerowania. Może być stosowany do spawania stali ferrtytycznych i martenzytycznych 13% - 17 % Cr. Przeznaczony do pracy w pozycji podolnej i nabocznej.

Dopuszczenia:

ABS	E309LT0-1 (C1)
BV	309L (C1)
CE	EN 13479
CWB	E309LT0-1 (C1), E309LT0-4 (M21)
DNV	NV 309L MS (C1, M21)
TÜV	06594

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
M21, C1 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
austenityczny Cr-Ni

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,030	0,80	1,40	24,5	12,5

Pozycje spawania:

Inne dane:

W. Nr.	1.4332
FN	12 - 20

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_4 %	KV (J)/°C -29	KV (J)/°C -196
AWS	TZ 0	C1	546	410	38	40	15
AWS	TZ 0	M21	600	480	35		

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	150 - 250	25 - 32	85	20	8,0 - 16,0	2,5 - 7,0
1,6	200 - 350	26 - 34	85	20	4,0 - 11,0	3,0 - 7,5

© ESAB 2023

Shield-Bright 309LMo

SFA/AWS A5.22:
E309LMoT1-1, E309LMoT1-4
EN ISO 17633-A:
T 23 12 2 L P C1 2
T 23 12 2 L P M21 2

Opis:
Drut rdzeniowy z wypełnieniem rutylowym, przeznaczony do spawania stali platerowanych stopem typu 316L. Może być stosowany na pierwszą warstwę stali platerowanych, także do połączeń stali różnoimiennych, np. stali austenitycznych zawierających Mo ze stalami węglowymi. Stopiwo jest niezwykle odporne na gorące pęknięcia w połączeniach mieszanych. Drut wytwarza szybko krzepnący żużel, co pozwala na wydajne spawanie w pozycjach przymusowych.

Dopuszczenia:

DNV	VL 309MoL
KR	RW 309MoLG(C)

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
M21, C1 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
austenityczny Cr-Ni-Mo

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu
0,03	0,63	1,27	22,5	12,6	2,7	0,1

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_4 %	KV (J)/°C	
						-29	-196
AWS	TZ 0	C1	715	550	35	50	20
AWS	TZ 0	M21	750	570	30		

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	130 - 220	24 - 29	83	20	5,8 - 14,4	1,9 - 4,6

© ESAB 2023

Shield-Bright 309LMo X-tra

SFA/AWS A5.22:
E309LMoT0-1
E309LMoT0-4
EN ISO 17633-A:
T 23 12 2 L R C1 3
T 23 12 2 L R M21 3

Opis:
Drut rdzeniowy przeznaczony do spawania w pozycji podolnej i nabocznej. Wytwarza austenityczno-ferrytyczne stopiwo niezwykle odporne na gorące pęknięcia. Jest stosowany głównie do połączeń mieszanych oraz do napawania wrastwy pośredniej przy platerowaniu.

Dopuszczenia:
-

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
M21, C1 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
austenityczny Cr-Ni-Mo

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu
0,03	0,75	1,2	23,5	13,5	2,5	0,1

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_4 %	KV (J) /°C -29
AWS	TZ 0	C1	662	527	33	28
AWS	TZ 0	M21	690	550	30	

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	150 - 250	25 - 32	85	20	8,0 - 16,0	2,5 - 7,0

© ESAB 2023

Shield-Bright 316L

SFA/AWS A5.22: E316LT1-1
E316LT1-4
EN ISO 17633-A: T 19 12 3 L P C1 2
T 19 12 3 L P M 21 2

Opis:
Rutylowy drut rdzeniowy do spawania stali austenitycznych typu 18%Cr - 12%Ni, w tym także odmian ze stabilizatorami, pracujących w temp. do 260°C. Przeznaczony do spawania we wszystkich pozycjach. Charakteryzuje się łatwo usuwalnym żużlem i płaskim licem spoin. Niska zawartość węgla zapewnia dużą odporność stopiwa na korozję międzykrystaliczną. Stopiwo jest odporne także na korozję wżerową i inne rodzaje korozji w roztworach redukujących i neutralnych.

Dopuszczenia:

ABS	E316LT1-1 (C1), E316LT1-4 (M21)
BV	316L (C1), SA 316L (M21)
CE	EN 13479
CWB	E316LT1-1 (C1), E316LT1-4 (M21)
DNV	VL 316L (M21, C1)
LR	316L (M21, C1)
RS	A-6(xCrNiMo 19 11 3) (C1)
TÜV	04834

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
M21, C1 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
austenityczny Cr-Ni-Mo

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,03	0,60	1,30	18,50	12,00	2,70

Pozycje spawania:

Inne dane:

W. Nr.	1.4430
FN	10 - 18

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_4 %	KV (J)/°C -29	KV (J)/°C -196
AWS	TZ 0	C1	570	442	53	60	26
AWS	TZ 0	M21	580	450	40		

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	130 - 220	24 - 29	83	20	5,8 - 14,4	1,9 - 4,6

© ESAB 2023

Shield-Bright 316L X-tra

SFA/AWS A5.22:
E316LT0-1, E316LT0-4
EN ISO 17633-A:
T 19 12 3 L R C1 3
T 19 12 3 L R M21 3

Opis:
Rutylowy drut rdzeniowy do spawania stali austenitycznych typu 18%Cr - 12%Ni - 3%Mo, w tym także sta-bilizowanych Nb lub Ti, pracujących w temp. do 260°C. Przeznaczony do spawania w pozycji podolnej i nabocznej. Spoiwo odporne jest na korozję międzykrystaliczną i wżerową oraz większość rodzajów korozji w roztworach redukujących i neutralnych.

Dopuszczenia:

ABS	E316LT1-1 (C1)
CE	EN 13479
CWB	E316LT0-1 (C1), E316LT0-4 (M21)
DNV	VL 316L (M21, C1)
LR	316L (M21, C1)
TÜV	06612

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
M21, C1 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
austenityczny Cr-Ni-Mo

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
<0,04	0,60	1,4	18,5	12,0	2,7

Pozycje spawania:

Inne dane:

W. Nr.	1.4430
FN	8 - 16

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_4 %	KV (J)/°C -29	KV (J)/°C -196
AWS	TZ 0	C1	565	431	37	45	20
AWS	TZ 0	M21	580	450	36		

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	150 - 250	25 - 32	85	20	8,0 - 16,0	2,5 - 7,0
1,6	200 - 350	26 - 34	85	20	4,0 - 11,0	3,0 - 7,5

© ESAB 2023

Shield-Bright 2209

SFA/AWS A5.22: E 2209T1-1
E 2209T1-4
EN ISO 17633-A: T 22 9 3 N L P C1 2
T 22 9 3 N L P M21 2

Opis:
Rutylowy drut rdzeniowy do spawania stali ferrytyczno - austenitycznych typu „duplex". Charakteryzuje się stabilnym jarzeniem łuku oraz łatwo usuwalnym żużlem. Stopiwo wykazuje dużą odporność na korozję międzykrystaliczną i naprężeniową, nawet w bardzo agresywnych środowiskach.

Materiał spawany:
W.Nr. 1.4462 (UNS S 31803, SAF 2205, FAL 223, NK Cr22, H4 Resist 22/5 i inne)

Dopuszczenia:

ABS	E2209T1-1 (C1), E2209T1-4 (M21)
BV	2205 (C1), SA 2205 (M21)
CE	EN 13479
CWB	E2209T1-1 (C1), E2209T1-4 (M21)
DNV	Duplex (C1, M21)
LR	S31803 (C1)
RINA	2209 S
TÜV	09123

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
M21, C1 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
duplex Cr-Ni-Mo +N

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N
0,03	0,45	1,05	23,0	8,85	3,44	0,16

Pozycje spawania:

Inne dane:
W. Nr. ~ 1.4462
FN 35 - 55

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0.2}$ MPa	A_4 %	KV (J) /°C -46
AWS	TZ 0	C1	800	650	28	50
AWS	TZ 0	M21	810	670	27	52

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	130 - 220	25 - 30	84	20	5,8 - 14,4	1,9 - 4,6

© ESAB 2023

Shield-Bright 2594

SFA/AWS A5.22: E2594T1-4
EN ISO 17633-A: T 25 9 4 N L P M21 2

Opis:
Rutylowy drut rdzeniowy do spawania stali ferrytyczno - austenitycznych typu „super duplex". Charakteryzuje się stabilnym jarzeniem łuku oraz łatwo usuwalnym żużlem. Stopiwo wykazuje dużą odporność na korozję międzykrystaliczną i naprężeniową, nawet w bardzo agresywnych środowiskach.

Materiał spawany:
UNS S32750, S32760, SAF 2507 i inne

Dopuszczenia:

ABS	E2594T1-4
CE	EN 13479

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
M21 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
super duplex Cr-Ni-Mo +N

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N
0,03	0,62	0,95	25,3	9,68	3,59	0,23

Pozycje spawania:

Inne dane:

W. Nr.	~ 1.4462
FN	35 - 55

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_4 %	KV (J)/°C -29	KV (J)/°C -46
AWS	TZ 0	M21	860	760	27	48	44

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	150 - 220	25 - 30	85	20	8,3 - 11,4	2,4 - 4,6

© ESAB 2023

Shield-Bright NiCrMo-3

SFA/AWS A5.34:
ENiCrMo3T1-4
EN ISO 12153:
T Ni 6625 P M21 2

Opis:
Rutylowy drut rdzeniowy do spawania stopów niklu typu NiCrMoNb, stali superaustenitycznych oraz stali z 9% Ni do zastosowań kriogenicznych. Zawartość Fe poniżej 1% zwiększa odporność na korozję. Wytwarza szybko krzepnący żużel, co umożliwia wydajną pracę w pozycjach przymusowych.

Dopuszczenia:
-

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
M21 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
na bazie niklu Ni-Cr-Mo-Nb

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb
0,02	0,36	0,24	21,9	64,3	8,63	3,80

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_4 %	KV (J)/°C 0	KV (J)/°C -196
AWS	TZ 0	M21	788	501	42	75	70

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	130 - 210	23 - 32	83	20	5,8 - 13,8	1,9 - 4,2

© ESAB 2023

OK Tubrod 15.30

EN 14700: T Fe12
EN ISO 17633-A: T 19 9 L M M12 2
T 19 9 L M M13 2

Opis:
Drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym do stali nierdzewnych typu 308L. Może być stosowany w procesach spawania zmechanizowanego i robotyzacji.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DB	43.039.02
TÜV	03014

Typ wypełnienia:
metaliczny

Gaz ochronny:
M12, M13 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
austenityczny Cr-Ni

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,02	0,65	1,25	19,0	10,0

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -196
EN	TZ 0	M12	515	320	37	70	32

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	150 - 350	18 - 34	95	20	5,3 - 16,4	2,2 - 7,0

© ESAB 2023

OK Tubrod 15.31

SFA/AWS A5.22: EC316L
EN ISO 17633-A: T 19 12 3 L M M12 2
T 19 12 3 L M M13 2

Opis:
Drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym do stali nierdzewnych typu 316L. Może być stosowany w procesach spawania zmechanizowanego i robotyzacji.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DB	43.039.07
DNV	316L (M12)
LR	316L S (M13)
TÜV	03171

Typ wypełnienia:
metaliczny

Gaz ochronny:
M12, M13 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
austenityczny Cr-Ni

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,02	0,65	1,25	18,0	12,0	2,70

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	-60	-196
EN	TZ 0	M12	515	320	35	70	40	32

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	150 - 350	18 - 34	95	20	5,3 - 16,4	2,2 - 7,0
1,6	150 - 450	18 - 39	95	20	2,4 - 11,2	1,8 - 10,0

© ESAB 2023

OK Tubrod 15.34

EN 14700: T Fe10
EN ISO 17633-A: T 18 8 Mn M M12 2
T 18 8 Mn M M13 2
T 18 8 Mn M M21 2

Opis:
Drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym do stali nierdzewnych, żaroodpornych i trudno spawalnych oraz połączeń różnoimiennych.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DB	43.039.03
TÜV	04335

Typ wypełnienia:
metaliczny

Gaz ochronny:
M12, M13, M21 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
austenityczny Cr-Ni-Mn

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,1	0,70	6,50	18,5	8,00

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -60
EN	TZ 0	M12	660	490	37	80	60

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	150 - 350	18 - 34	95	20	5,3 - 16,4	2,2 - 7,0

© ESAB 2023

OK Tubrod 15.37

SFA/AWS A5.22: EC2209
EN 14700: T Fe11
EN ISO 17633-A: T 22 9 3 N L M M12 2
T 22 9 3 N L M M13 2

Opis:
Drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym do stali nierdzewnych typu "duplex" i "lean duplex". Może być stosowany w procesach spawania zmechanizowanego i robotyzacji.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
TÜV	09775

Typ wypełnienia:
metaliczny

Gaz ochronny:
M12, M13 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
austenityczny Cr-Ni-Mo +N

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N
0,016	0,63	0,78	21,7	8,60	2,80	0,13

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C	
						-20	-50
EN	TZ 0	M12	>690	>500	>25	>60	>45

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	150 - 350	18 - 34	95	20	5,3 - 16,4	2,2 - 7,0

© ESAB 2023

OK Tubrodur 13Cr G

EN 14700: T Z Fe7

Opis:
Drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym wytwarzający nierdzewne stopiwo martenzytyczne o zaw. 13% Cr. Przeznaczony do napawania wałków, gniazd zaworów, walców hutniczych i papierniczych oraz podobnych zastosowań, gdzie występuje ścieranie przy umiarkowanych udarach, często w podwyższonej temperaturze lub agresywnym środowisku.

Dopuszczenia:
-

Własności stopiwa:
Twardość: 45 - 51 HRC
Obrabialność: narzędziami z węglików spiekanych
Odporność na ścieranie: dobra
Odporność zużycie w podw. temp.: bardzo dobra
Odporność na korozję: bardzo dobra

Typ wypełnienia:
metaliczny

Gaz ochronny:
M12, M13, M21, C1 (EN ISO 14175)

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V	Nb
0,19	0,40	1,20	13,0	2,50	1,50	0,25	0,25

Pozycje spawania:

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,6	200 - 260	28 - 30	90	20	3,1 - 4,7	2,4 - 3,7

© ESAB 2023

OK Tubrodur 13Mn O/G

EN 14700: T Fe9

Opis:
Rutylowy drut rdzeniowy wytwarzający austenityczne stopiwo manganowe. Przeznaczony do regeneracji kruszarek, młotów, elementów maszyn górniczych, do prac ziemnych itp. oraz innych aplikacji wymagających stopiwa odpornego na pękanie pod wpływem silnego udaru. Podobne zastosowanie ma elektroda OK 13Mn.

Dopuszczenia:
-

Własności stopiwa:
Twardość: po napawaniu 190 - 240 HB
po utwardzeniu zgniotem 41 - 49 HRC
Obrabialność: tylko szlifowanie
Odporność na udar: doskonała

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
drut samoosłonowy, ewent. C1 (EN ISO 14175)

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Ni	Al
0,85	0,63	11,8	2,95	0,38

Pozycje spawania:

Inne dane:
W. Nr. ~ 1.3402

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,6	150 - 260	24 - 30	2,0 - 4,2	2,5 - 3,2

© ESAB 2023

OK Tubrodur 15CrMn O/G

EN 14700:
T Fe9

Opis:
Rutylowy drut rdzeniowy wytwarzający stopiwo martenzytyczno - austenityczne, utwardzalne zgniotem. Stosowane do napawania stali węglowej, niskostopowej oraz stali o zawartości ok.13% Mn. Przeznaczony do regeneracji kruszarek, młotów, krzyżownic w torach kolejowych, elementów maszyn do prac ziemnych itp.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DB	82.039.10

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
drut samoosłonowy, ewent. C1 (EN ISO 14175)

Typ stopu:
14% Mn, 16%Cr

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V
0,30	0,5	13,5	16,0	1,75	0,80	0,65

Pozycje spawania:

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	150 - 250	28 - 37	78	6,5 - 21,5	3,3 - 7,2
1,6	200 - 330	24 - 33	80	5,0 - 12,0	3,7 - 8,0

© ESAB 2023

OK Tubrodur 30 O M

EN 14700: T Z Fe3

Opis:
Zasadowy drut rdzeniowy wytwarzający stopiwo martenzytyczne Cr-Mn. Przeznaczony do regeneracji w warunkach polowych wałków, kół, szyn i elementów torów wykonanych ze stali C-Mn. Może być stosowany do układania warstw pośrednich przed napawaniem twardszym materiałem.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DB	82.039.05

Własności stopiwa:
Twardość: 28 - 36 HRC
Obrabialność: dobra
Odporność na ścieranie metal-metal: bardzo dobra
Odporność na udar: dobra

Typ wypełnienia:
zasadowy

Gaz ochronny:
drut samoosłonowy

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Al
0,10	0,43	1,41	2,94	1,37

Pozycje spawania:

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,6	150 - 300	25 - 36	85	5,0 - 12,6	2,4 - 6,8

© ESAB 2023

OK Tubrodur 35 G M

EN 14700: T Fe1

Opis:
Rutylowy drut rdzeniowy wytwarzający stopiwo martenzytyczne Cr-Mn. Przeznaczony do napawania kół tocznych, ogniw gąsiennic, rolek przenośników taśmowych, walców, wałków itp. Na ogół nie wymaga podgrzewania wstępnego. Zalecane jest wyżarzanie odprężające wałków w temperaturze 500-600°C.

Dopuszczenia:
-

Własności stopiwa:
Twardość: 32 - 40 HRC
Obrabialność: dobra
Odporność na udar: dobra
Odporność na ścieranie metal - metal: bardzo dobra

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
C1 (EN ISO 14175)

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr
0,20	1,10	1,40	1,47

Pozycje spawania:

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	250 - 350	28 - 34	85	20	5,0 - 12,6	2,4 - 6,8

© ESAB 2023

OK Tubrodur 35 O M

EN 14700: T Z Fe3

Opis:
Zasadowy drut rdzeniowy wytwarzający stopiwo o strukturze martenzytyczno - bainitycznej. Opracowany do regeneracji szyn i elementów torów kolejowych oraz tramwajowych w warunkach polowych. Przeznaczony do stali węglowych - manganowych.

Dopuszczenia:
-

Własności stopiwa:
Twardość: 30 - 40 HRC
Obrabialność: dobra
Odporność na udar: dobra
Odporność na ścieranie metal - metal: bardzo dobra

Typ wypełnienia:
zasadowy

Gaz ochronny:
drut samoosłonowy, ewent. C1 (EN ISO 14175)

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Al
0,15	0,30	1,10	1,00	2,30	0,50	1,50

Pozycje spawania:

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	150 - 250	28 - 37	6,5 - 21,5	3,3 - 7,2
1,6	150 - 300	25 - 36	5,0 - 12,6	2,4 - 6,8

© ESAB 2023

OK Tubrodur 40 O M

EN 14700: T Z Fe2

Opis:
Zasadowy drut rdzeniowy wytwarzający stopiwo martenzytyczne. Przeznaczony do napawania kół tocznych, ogniw gąsiennic, walców do kęsów, rolek przenośników taśmowych, wałków itp. Przy pojedynczych warstwach nie jest konieczne podgrzewanie wstępne.

Dopuszczenia:
-

Własności stopiwa:
Twardość: 35 - 45 HRC
Obrabialność: dostateczna
Odporność na udar: dobra
Odporność na ścieranie: dobra
Odporność na ścieranie metal - metal: dobra

Typ wypełnienia:
zasadowy

Gaz ochronny:
drut samoosłonowy, ewent. C1 (EN ISO 14175)

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Al
0,14	0,62	1,59	4,64	0,55	0,49	1,55

Pozycje spawania:

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,6	150 - 300	25 - 36	5,0 - 12,6	2,4 - 6,8

© ESAB 2023

OK Tubrodur 53 G M

EN 14700: T Z Fe3

Opis:
Drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym wytwarzający stopiwo martenzytyczne, zawierające dużą ilość węglików wolframu. Opracowany specjalnie do regeneracji wykrojników i matryc do pracy na gorąco.

Dopuszczenia:
-

Własności stopiwa:
Twardość: 49 - 55 HRC
Obrabialność: narzędziami z węglików spiekanych
Odporność na ścieranie: dobra
Odporność zużycie w podw. temp.: bardzo dobra

Typ wypełnienia:
metaliczny

Gaz ochronny:
C1 (EN ISO 14175)

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Mo	W	V	Co
0,33	0,94	1,14	1,76	0,44	8,17	0,40	2,0

Pozycje spawania:

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,6	150 - 450	21 - 40	95	20	2,4 - 11,9	1,8 - 9,0

© ESAB 2023

OK Tubrodur 55 O A

EN 14700: T Z Fe14

Opis:
Drut rdzeniowy do napawania wytwarzający stopiwo o dużej zawartości węglików chromu, niezwykle odporne na zużycie przez ścieranie drobnoziarnistymi materiałami, takimi jak piasek, glina, ziemia itp. Zachowuje właściwości do temp. ok. 500°C. Stosowany do napawania czerpaków, łyżek koparek, świdrów ziemnych, lemieszy zgarniarek itp.

Własności stopiwa:
Twardość: 50 - 60 HRC
Liczba warstw: max. 2 - 3

Typ wypełnienia:
specjalny

Gaz ochronny:
drut samoosłonowy

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
3,60	0,53	0,88	22,5	3,50	0,50

Pozycje spawania:

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,6	150 - 300	25 - 36	85	5,0 - 12,6	2,4 - 6,8

© ESAB 2023

OK Tubrodur 58 O/G M

EN 14700: T Fe6

Opis:
Rutylowy drut rdzeniowy wytwarzający stopiwo martenzytyczne. Przeznaczony do napawania śrub pociągowych, mieszadeł, łyżek koparek, rowków pierścieni tłokowych w silnikach Diesla oraz innych zastosowań, wymagających wysokiej odporności na ścieranie.

Dopuszczenia:
-

Własności stopiwa:
Twardość: (3. warstwa): 55 - 60 HRC
Obrabialność: tylko szlifowanie
Odporność na udar: dostateczna
Odporność na ścieranie metal - metal: bardzo dobra

Typ wypełnienia:
rutylowy

Gaz ochronny:
drut samoosłonowy, ewent. C1 (EN ISO 14175)

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Mo	Al
0,42	0,31	1,22	4,89	1,14	0,6

Pozycje spawania:

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,6	200 - 300	28 - 36	85	7,0 - 12,6	2,4 - 5,5

© ESAB 2023

OK Tubrodur 60 G M

EN 14700: T Z Fe2

Opis:
Drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym wytwarzający stopiwo z dużą zawartością węglików chromu, równomiernie rozłożonych w osnowie martenzytycznej. Przeznaczony do części narażonych na intensywne zużycie przez ścieranie połączone z udarem, np. w maszynach rolniczych i leśnych, młynach, młotkach itp. Maksymalnie można ułożyć napoinę z 3-ch warstw. W przypadku większego zużycia części, należy wstępnie odbudować ich powierzchnię materiałami o niższej twardości.

Dopuszczenia:
-

Własności stopiwa:
Twardość: 55 - 62 HRC
Obrabialność: tylko szlifowanie
Odporność na ścieranie: bardzo dobra
Odporność na udar: dobra

Typ wypełnienia:
metaliczny

Gaz ochronny:
C1 (EN ISO 14175)

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,67	0,71	0,78	5,33	1,00

Pozycje spawania:

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	150 - 350	18 - 34	95	20	5,3 - 16,4	2,2 - 7,0
1,6	150 - 450	21 - 40	95	20	2,4 - 11,9	1,8 - 9,0

© ESAB 2023

OK Tubrodur 200 O D

EN 14700: T Fe10

Opis:
Rutylowy, samoosłonowy drut rdzeniowy wytwarzający austenityczne stopiwo, odporne na udar i duże naciski. Przeznaczony do napawania i łączenia stali 13%Mn (Hadfielda) oraz innych, trudno spawalnych stopów. Może być też stosowany do platerowania stali węglowych lub niskostopowych oraz do układania warstw pośrednich przed napawaniem twardym.

Własności stopiwa:
Twardość: 180 - 200 HV (po spawaniu)
40 - 45 HRC (po utwardzeniu zgniotem)

Typ wypełnienia:
specjalny rutylowy

Gaz ochronny:
drut samoosłonowy

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,026	0,48	5,12	19,1	8,7

Pozycje spawania:

Inne dane:
W. Nr. ~ 1.4370

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	-20	-60
EN	TZ 0	-	640	400	35	70	60	40

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,6	150 - 450	21 - 40	85	2,4 - 11,9	1,8 - 9,0
2,4	250 - 550	26 - 40	85	2,5 - 9,0	3,7 - 11,4

© ESAB 2023

FILARC PZ6163

EN 14700: T Fe7

Opis:
Drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym, wytwarzający stopiwo typu 17%Cr-1%Mo, odporne na utlenianie i odpuszczanie, o bardzo dobrych właściwościach mechanicznych. Stosowany do napawania rolek w liniach do ciągłego odlewania stali.

Dopuszczenia:
-

Własności stopiwa:
Twardość: (3. warstwa): 36 - 45 HRC
Obrabialność: dostateczna
Odporność na zużcie w podw. temp.: bardzo dobra
Odporność na ścieranie metal - metal: bardzo dobra
Odporność na udar: dobra

Typ wypełnienia:
metaliczny

Gaz ochronny:
M21 (EN ISO 14175)

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,17	0,83	0,53	16,6	1,08

Pozycje spawania:

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,6	150 - 450	21 - 40	95	20	2,4 - 11,9	1,8 - 9,0

© ESAB 2023

FILARC PZ6166

EN 14700: T Fe7
EN ISO 17633-A: T 13 4 M M12 2
T 13 4 M M13 2

Opis:
Drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym do łączenia i napawania stali martenzytycznych typu 13%Cr-4%Ni. Opracowany specjalnie do montażu i napraw turbin wodnych Peltona i Francisa. Stopiwo jest wysoce odporne na korozję naprężeniową i kawitację. Drut wykazuje bardzo dobre właściwości spawalnicze.

Dopuszczenia:
-

Typ wypełnienia:
metaliczny

Gaz ochronny:
M12, M13 (EN ISO 14175)

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
0,02	0,72	1,13	12,8	0,43	4,43

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C -20
EN	TZ 1	M12	835	681	18,7	>50	51

TZ 1 - po O.C. 580 - 600°C/2h

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	150 - 350	18 - 34	95	20	5,3 - 16,4	2,2 - 7,0

© ESAB 2023

NICORE 55

EN ISO 1071: (~T C NiFe-1 M)

Opis:
Metaliczny drut rdzeniowy wytwarzający stopiwo żelazo-niklowe. Przeznaczony do spawania żeliwa szarego, ciągliwego i sferoidalnego. Umożliwia łączenie żeliw ze stalami i innymi materiałami. Stosowany także do napawania i napraw wad w odlewach.

Dopuszczenia:
-

Typ wypełnienia:
metaliczny

Gaz ochronny:
M13 (EN ISO 14175)

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Ni	Fe	Cu
1,04	0,71	0,23	45,3	53,0	0,02

Pozycje spawania:

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	Stan	Gaz	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %
EN	TZ 0	M13	~500		12

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Uzysk stopiwa (%)	Przepływ gazu (l/min)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
1,2	220 - 250	28 - 30	97	20	7,4 - 9,1	3,8 - 4,4

© ESAB 2023

PODKŁADKI CERAMICZNE

Ogólne zasady stosowania podkładek ceramicznych F1
Rodzaje podkładek ceramicznych F2

© ESAB 2023

Ogólne zasady stosowania podkładek ceramicznych

Zastosowanie podkładek ceramicznych przynosi wiele korzyści przy wykonywaniu jednostronnych złączy, szczególnie w przemyśle stoczniowym, w budowie mostów, zbiorników ciśnieniowych i innych konstrukcjach stalowych z wysokimi wymaganiami jakościowymi. Można je wykorzystać do spawania elektrodami otulonymi, metodą MIG/MAG i TIG, także łukiem krytym pod topnikiem, ale najczęściej używa się ich podczas spawania drutami rdzeniowymi.

Zalety:

- pozwalają na wykonanie spoiny nawet wtedy, gdy elementu spawanego nie można obrócić, lub gdy druga strona połączenia jest niedostępna do spawania, czyli gdy spawanie musi odbywać się jednostronnie zapewniają niezawodne przetopienie grani, również przy nieprawidłowym dopasowaniu lub zmiennej wielkości odstępu między krawędziami łączonych elementów, nawet do 10 mm
- zmniejszają koszty potrzebne na przygotowanie krawędzi połączenia spawanego i dopasowanie elementu
- pozwalają na znaczne zwiększenie parametrów spawania, lepszy przetop oraz zwiększenie wydajności spawania grani
- zmniejszają ryzyko wystąpienia wad w grani, a tym samym strat czasu i kosztów na ich usunięcie
- formują powierzchnię ściegu grani do wymaganego kształtu, z korzystnym profilem przejścia do materiału podstawowego
- materiał podkładki nie ma żadnego wpływu na skład chemiczny i właściwości mechaniczne stopiwa
- są niehigroskopijne tzn. mogą być używane z materiałami gwarantującymi niską zawartością wodoru dyfundującego

Stosowane są w pozycjach PA, PC i PF.

Podkładki są produkowane w dwóch rodzajach ceramiki:

- Ceramika szara - ma wyższą odporność termiczną, z wyższą temperaturą mięknięcia i minimalnym wtopieniem metalu spoiny, ale jest krucha i wymaga użycia folii samoprzylepnej lub szyn mocujących.
- Ceramika brązowa - ma niższą temperaturę topnienia i lepiej znosi szok termiczny, nie ulega szybko rozpadowi. Podkładki z niej wykonane mogą być używane także z innymi sposobami mocowania (klamry magnetyczne, druty itd.) i można je mechanicznie dzielić w razie potrzeby.

Wybór profilu rowka jest bardzo ważny dla kształtowania ściegu grani i zależy od użytej technologii spawania.

Do spawania elektrodami otulonymi, pod topnikiem i drutami rdzeniowymi z wypełnieniem rutylowym używany jest zwykle prostokątny lub trapezowy kształt rowka. Do spawania drutami litymi w osłonie gazów oraz drutami rdzeniowymi z wypełnieniem zasadowym bądź metalicznym przeznaczone są podkładki z owalnym rowkiem. Rozmiar wybiera się według konkretnych wymagań spoiny i grubości łączonych elementów.

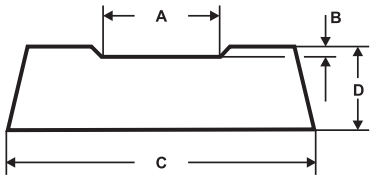
Podkładki okrągłe są często używane do ściegów graniowych w złączach dwustronnych typu X lub do formowania grani przy przy spawaniu złączy kątowych z pełnym przetopem.

Dostępne są też podkładki o specjalnym kształcie do różnych zastosowań oraz podkładki płaskie do spawania stopki w szynach kolejowych lub tramwajowych.

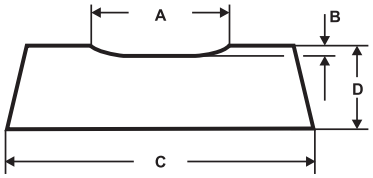
Podkładki ceramiczne mogą być używane tylko jednorazowo.

© ESAB 2023

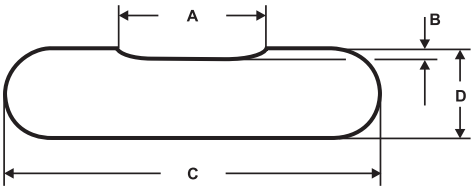
Rodzaje podkładek ceramicznych



Typ rowka	Nazwa	Wymiary (mm)					Typ ceramiki	Sposób mocowania	Karton	Waga opak.
		A	B	C	D	długość			szt./op.	kg
trapezowy	PZ 1500/54	16,0	0,9	35,0	9,0	600 (24x25)	szara	folia samoprzylepna	30	13,5
trapezowy	PZ 1500/81	13,0	1,5	30,0	7,0	600 (24x25)	szara	folia samoprzylepna	48	15,0
trapezowy	OK Rectangular 13	13,0	0,9	26,0	7,5	600 (24x25)	brązowa	folia samoprzylepna	56	13,4



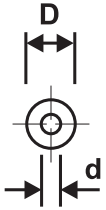
Typ rowka	Nazwa	Wymiary (mm)					Typ ceramiki	Sposób mocowania	Karton	Waga opak.
		A	B	C	D	długość			szt./op.	kg
owalny	PZ 1500/70	13,0	1,3	24,5	7,0	500 (5x100)	szara	folia samoprzylepna	56	11,0
owalny	PZ 1500/73	12,5	1,0	25,0	7,0	500 (20x25)	szara	folia samoprzylepna	56	10,0
owalny	PZ 1500/72	10,0	1,4	25,0	7,0	500 (20x25)	szara	folia samoprzylepna	56	13,0
owalny	PZ 1500/80	16,0	1,5	29,7	7,3	600 (24x25)	szara	folia samoprzylepna	48	15,0
owalny	PZ 1500/87	5,6	0,9	28,0	6,5	500 (20x25)	szara	folia samoprzylepna	54	12,5
owalny	OK Concave 13	13,0	1,8	26,0	7,5	600 (24/x25)	brązowa	folia samoprzylepna	56	13,4



Typ rowka	Nazwa	Wymiary (mm)					Typ ceramiki	Sposób mocowania	Karton	Waga opak.
		A	B	C	D	długość			szt./op.	kg
owalny	PZ 1500/02	13,0	0,8	29,7	7,3	1000 (50x20)	brązowa	drut ∅ 3,0 mm	24	11,0

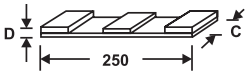
© ESAB 2023

Rodzaje podkładek ceramicznych



Rodzaj podkładki	Nazwa	Wymiary (mm)			Typ ceramiki	Sposób mocowania	Karton szt./op.	Waga opak. kg
		D	d	długość				
okrągła	PZ 1500/01	12,0	4,1	150	brązowa	pojedyncze bloki	200	7,0
okrągła	PZ 1500/50	7,0	-	500 (25x20)	brązowa	folia samoprzylepna	100	5,0
okrągła	PZ 1500/51	9,5	-	500 (20x25)	brązowa	folia samoprzylepna	72	6,5
okrągła	PZ 1500/52	12,0	-	500 (20x25)	brązowa	folia samoprzylepna	56	8,0
okrągła	PZ 1500/56	9,0	-	500 (20x25)	szara	folia samoprzylepna	72	7,0
okrągła	OK Pipe 9	9,0	-	600 (24x25)	brązowa	folia samoprzylepna	72	8,0
okrągła	OK Pipe 12	12,0	-	600 (24x25)	brązowa	folia samoprzylepna	56	10,0

Klamra magnetyczna



Nazwa	Wymiary (mm)					Zastosowanie	Karton szt./op.	Waga opak. kg
	A	B	C	D	długość			
PZ 1504/01	-	-	50	7,0	250	zamocowanie szyny	66	10,0

Podkładka ceramiczna do spawania szyn kolejowych i tramwajowych

Nazwa	Wymiary (mm)	Karton szt./op.	Waga opak. kg
OK Backing 21.21	200x60x13	24	3,9

© ESAB 2023

PRĘTY DO SPAWANIA GAZOWEGO

Ogólne informacje o spawaniu gazowym G1
Przegląd norm dotyczących materiałów do spawania gazowego G1
Pręty do spawania gazowego G2

© ESAB 2023

Ogólne informacje o spawaniu gazowym

Spawanie gazowe jest jedną z klasycznych metod spawania i jego zastosowanie stopniowo zanika. Jest to proces, w którym ciepło niezbędne do spawania powstaje w wyniku spalania w tlenie lub powietrzu gazów palnych, najczęściej acetylenu. Jest jeszcze ciągle używane w naprawach instalacji grzewczych, do spawania rur, w warsztatach blacharskich i w innych sektorach rzemiosła. Nawet przy spawaniu cienkich blach jest wypierane przez metodę MIG/MAG, z uwagi na wyższą jakość oraz mniejsze odkształcenia i naprężenia wewnętrzne.

Z tego powodu, oferta drutów do spawania gazowego ogranicza się do jednego głównego gatunku.

W praktyce często do spawania gazowego stosuje się pręty TIG i nawet druty rdzeniowe.

Pręty do spawania gazowego są obecnie miedziowane, dostarczane w standardowej długości 1 m, z odciśniętym na powierzchni oznaczeniem gatunku.

Przegląd norm dotyczących materiałów do spawania gazowego

PN-EN ISO 20378
Materiały dodatkowe do spawania. Pręty do spawania gazowego stali niestopowych i stali odpornych na pełzanie. Klasyfikacja.
ASME SFA/AWS A5.2
ANSI/AWS A5.2/A5.2M
Specification for Carbon and Low-Alloy Steel Rods for Oxyfuel Gas Welding.

Pręty do spawania gazowego

Nazwa	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
OK Gasrod 98.70	OII	R60	**G2**

© ESAB 2023

OK Gasrod 98.70

SFA/AWS A5.2: R60
EN ISO 20378: O II

Opis:
Spoiwo do spawania acetylenowo-tlenowego, przeznaczone do stali niestopowych. Typowo stosowane do instalacji wodno-grzewczych i zbiorników.

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn
0,10	0,05	0,80

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

Warunki badań	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 %
EN	>390	>300	>20

© ESAB 2023

DRUTY DO SPAWANIA POD TOPNIKIEM

Ogólne informacje o drutach do spawania pod topnikiem H1

Przegląd używanych norm H1

Lista drutów do spawania pod topnikiem H2

Druty do spawania pod topnikiem...

- stali niestopowych, niskostopowych i energetycznych H4
- stali nierdzewnych i wysokostopowych H23

Druty rdzeniowe do spawania pod topnikiem H34

Druty do napawania H38

Lista drutów do spawania pod topnikiem marki EXATON H43

© ESAB 2023

Ogólne informacje o drutach do spawania pod topnikiem

Wybór kombinacji drut – topnik

W procesie spawania łukiem krytym materiał dodatkowy tworzą jednocześnie dwa składniki – drut i topnik. Procedura wyboru optymalnej kombinacji może być procesem dość trudnym, jeżeli nie zostaną użyte prawidłowe zasady. Niezbędne jest określenie dla danej konstrukcji wymaganej wytrzymałości oraz udarności w temperaturze pracy– na podstawie dokumentacji i informacji o gatunku spawanej stali. Najprostszym sposobem jest wybór najpierw gatunku topnika tak, aby stopień jego zasadowości umożliwiał osiągnięcie wymaganej udarności w niskiej temperaturze. Następnie dokonuje się wyboru gatunku drutu, pod względem dopasowania jego własności wytrzymałościowych w kombinacji z wybranym już topnikiem - do materiału rodzimego. Te proste zasady wyboru kombinacji drut – topnik dotyczą głównie stali niestopowych. W przypadku stali niskostopowych decydującym czynnikiem jest dopasowanie składu chemicznego stopiwa, a więc przede wszystkim drutu, do materiału rodzimego.

Należy wziąć pod uwagę wpływ metalurgiczny topnika na skład stopiwa – domieszkowanie lub wypalanie składników stopowych. Dokładne charakterystyki poszczególnych topników podane są w rozdziale I.

Opakowania

Druty do spawania po topnikiem są dostarczane normalnie na standardowych szpulach o wadze 15, 25 lub 30 kg w zależności od średnicy. Do wyposażenia automatów dostępna są też większe, 100 kg szpule oraz opakowania masowe o wadze od 350 do 1000 kg. Dane dotyczące rodzajów opakowań można znaleźć w rozdziale L.

Przegląd używanych norm

PN-EN ISO 14171
Materiały dodatkowe do spawania – Druty elektrodowe lite, druty elektrodowe proszkowe i kombinacje elektroda/topnik do spawania łukiem krytym stali niestopowych i drobnoziarnistych – Klasyfikacja

PN-EN ISO 14174
Materiały dodatkowe do spawania – Topniki do spawania łukiem krytym i spawania elektrożużlowego – Klasyfikacja

PN-EN ISO 14343
Materiały dodatkowe do spawania – Druty elektrodowe, taśmy elektrodowe, druty i pręty do spawania łukowego stali nierdzewnych i żaroodpornych – Klasyfikacja

PN-EN ISO 18274
Materiały dodatkowe do spawania – Druty lite, taśmy i pręty do spawania niklu i stopów niklu – Klasyfikacja

PN-EN ISO 24598
Materiały dodatkowe do spawania – Druty elektrodowe lite, druty elektrodowe proszkowe i kombinacje elektroda-topnik do spawania łukiem krytym stali odpornych na pełzanie – Klasyfikacja

PN-EN ISO 24598
Materiały dodatkowe do spawania – Druty elektrodowe lite, druty elektrodowe proszkowe i kombinacje elektroda-topnik do spawania łukiem krytym stali odpornych na pełzanie – Klasyfikacja

PN-EN ISO 26304
Materiały dodatkowe do spawania – Druty elektrodowe lite i druty elektrodowe proszkowe oraz kombinacje elektroda-topnik do spawania łukiem krytym stali o wysokiej wytrzymałości – Klasyfikacja

ANSI/AWS A5.9/A5.9M
Specification for Bare Stainless Steel Welding Electrodes and Rods

ANSI/AWS A5.17/A5.17M
Specification for Carbon Steel Electrodes and Fluxes for Submerged Arc Welding

ANSI/AWS A5.23/A5.23M
Specification for Low-Alloy Steel Electrodes and Fluxes for Submerged Arc Welding

ANSI/AWS A5.39/A5.39M
Specification for Flux and Electrode Combinations for submerged Arc and Electroslag Joining and Surfacing of Stainless Steel and Nickel Alloys

© ESAB 2023

Lista drutów do spawania pod topnikiem

Druty lite do spawania pod topnikiem stali niestopowych i niskostopowych

Nazwa	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
OK Autrod 12.10	S1	EL12	H4
OK Autrod 12.20	S2	EM12	H5
OK Autrod 12.22	S2Si	EM12K	H6
OK Autrod 12.24	S S Mo (S2Mo)	EA2	H7
OK Autrod 12.30	S3		H8
OK Autrod 12.32	S3Si1	EH12K	H9
OK Autrod 12.34	S S MnMo (S3Mo)	EA4	H10
OK Autrod 13.10 SC	S S CrMo1	EB2R	H11
OK Autrod B2 SC	S S CrMo1	EB2R	H12
OK Autrod 13.20 SC	S S CrMo2	EB3R	H13
OK Autrod B3 SC	S S CrMo2	EB3R	H14
OK Autrod 13.21	S2Ni1	ENi1	H15
OK Autrod 13.24	S3Ni1Mo0,2	ENi6	H16
OK Autrod 13.27	S2Ni2	ENi2	H17
OK Autrod 13.36	S2Ni1Cu	EG	H18
OK Autrod 13.40	S3Ni1Mo	EG	H19
OK Autrod 13.43	S3Ni2,5CrMo	EG	H20
OK Autrod 13.62	SZ3TiB	EG	H21
OK Autrod 13.64	S2MoTiB	EA2TiB	H22

Druty lite do spawania pod topnikem stali nierdzewnych

Nazwa	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
OK Autrod 308L	S 19 9 L	ER308L	H23
OK Autrod 308H	S 19 9 H	ER308H	H24
OK Autrod 309L	S 23 12 L	ER309L	H25
OK Autrod 310	S 25 20	ER310	H26
OK Autrod 316L	S 19 12 3 L	ER316L	H27
OK Autrod 316 H	S 19 12 3 H	ER316H	H28
OK Autrod 318	S 19 12 3 Nb	ER318	H29
OK Autrod 347	S 19 9 Nb	ER347	H30
OK Autrod 2209	S 22 9 3 N L	ER2209	H31
OK Autrod 2509	S 25 9 4 N L	ER2594	H32
OK Autrod 16.97	S 18 8 Mn	(ER307)	H33

© ESAB 2023

Lista drutów do spawania pod topnikiem

Druty rdzeniowe do spawania pod topnikiem

Nazwa	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
OK Tubrod 14.00S	S 42 2 AB T3	F7A2-EC1	H34
OK Tubrod 15.00S	S 42 4 AB T3	F7A4-EC1, F7A5-EC1	H35
OK Tubrod 15.24S	S 46 5 AB T3Ni1	F7P8-EC-G / F8A6-EC-G	H36
OK Tubrod 15.27S	T 69 6 FB TZ H5	F11A8-EC-G	H37

Druty rdzeniowe do napawania pod topnikiem

Nazwa	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
OK Tubrodur 35 S M	T Fe1		H38
OK Tubrodur 40 S M	T Z Fe1		H39
OK Tubrodur 58 S M	T Fe6		H40
OK Tubrodur 12Cr S	T Fe7		H41
OK Tubrodur 13Cr S	T Fe7		H42

© ESAB 2023

OK Autrod 12.10

SFA/AWS A5.17: EL12
EN ISO 14171-A: S1

Opis:
Pomiedziowany drut lity do spawania pod topnikiem stali niestopowych. Może być stosowany w kombinacjach z topnikami: OK Flux 10.61, 10.71, 10.76, 10.81, 10.83, 10.87, 10.88 (do spawania) oraz 10.96 i 10.97 (do napawania).

Dopuszczenia drutu:

CE	EN 13479
DB	52.039.01
TÜV	12103

Typowy skład chemiczny drutu (%):

C	Si	Mn
0,07	0,08	0,52

Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

OK A. 12.10 + OK Flux	C	Si	Mn	Cr	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	0	-20	-40
OK 10.61	0,07	0,15	0,50		445	375	30	180		100	
OK 10.71	0,04	0,30	1,00		465	360	30		125	95	65
OK 10.76	0,06	0,50	1,90		540	450	25		100	70	45
OK 10.81	0,06	0,80	1,20		540	450	25	50	30		
OK 10.83	0,06	0,80	0,60		520	440	30	30			
OK 10.87	0,06	0,80	1,20		470	370	25	50	25		
OK 10.88	0,05	0,60	1,50		470	400	30				
OK 10.96	0,08	1,40	1,10	3,50			twardość:	30 - 35 HRC			
OK 10.97	0,15	0,80	2,10	1,20			twardość:	280 - 350 HB			

Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 12.10 + topnik:

OK Flux 10.61

CE	EN 13479
DB	51.039.03
TÜV	02546

OK Flux 10.71

ABS	3M
BV	3M
CE	EN 13479
DB	51.039.05
DNV	IIIM
LR	3M
PRS	3M
TÜV	02551

OK Flux 10.76

ABS	3YTM
BV	3TM, 3YTM
CE	EN 13479
DB	51.039.11
DNV	III YTM
LR	3YM, 3YT
PRS	3YTM
RS	3YTM

OK Flux 10.81

CE	EN 13479
DB	51.039.04
TÜV	04059

© ESAB 2023

OK Autrod 12.20

SFA/AWS A5.17: EM12
EN ISO 14171-A: S2

Opis:
Pomiedziowany drut lity do spawania pod topnikiem stali niestopowych o podwyższonej wytrzymałości, stali okrętowych i drobnoziarnistych. Może być stosowany w kombinacjach z topnikami: OK Flux 10.70, 10.71, 10.72, 10.74, 10.77, 10.81 i 10.88.

Dopuszczenia drutu:

CE	EN 13479
DB	52.039.02
TÜV	12103

Typowy skład chemiczny drutu (%):

C	Si	Mn
0,10	0,07	1,06

Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

OK A. 12.20 + OK Flux	C	Si	Mn	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	0	-20	-40	-60
OK 10.70	0,06	0,60	1,90	580	470	29	100	90	75		
OK 10.71	0,05	0,30	1,35	510	410	29	135	125	80	55	
OK 10.72	0,05	0,20	1,50	500	415	30				100	50
OK 10.74	0,07	0,30	1,50	540	440	30				60	
OK 10.77	0,06	0,30	1,40	500	420	28			80	55	
OK 10.81	0,07	0,80	1,45	610	510	25	80	60			
OK 10.88	0,05	0,60	1,80	520	430	25		70			

Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 12.20 + topnik:

OK Flux 10.70

CE	EN 13479
DB	51.039.06
TÜV	02420

OK Flux 10.71

ABS	3YM
BV	3YM
CE	EN 13479
DB	51.039.05
DNV	IIIYM
LR	3YM
PRS	3YM
RINA	3YM
RS	3YM
TÜV	02552

OK Flux 10.72

CE	EN 13479
DB	51.039.12
TÜV	10079

OK Flux 10.81

ABS	2YTM
BV	2YTM
CE	EN 13479
DB	51.039.04
DNV	IIYTM
LR	2T, 2YT, 2YM
TÜV	02595

OK Flux 10.77

CE	EN 13479

© ESAB 2023

OK Autrod 12.22

SFA/AWS A5.17: EM12K
EN ISO 14171-A: S2Si

Opis:
Pomiedziowany drut lity do spawania pod topnikiem stali niestopowych o podwyższonej wytrzymałości, stali okrętowych i drobnoziarnistych. Może być stosowany w kombinacjach z topnikami: OK Flux 10.61, 10.62, 10.71, 10.72, 10.74, 10.77, 10.81, 10.87 i 10.88.

Dopuszczenia drutu:

CE	EN 13479
DB	52.039.05
TÜV	12103

Typowy skład chemiczny drutu (%):

C	Si	Mn
0,09	0,20	1,00

Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

OK A. 12.22 + OK Flux	C	Si	Mn	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	0	-20	-40	-50	-60
OK 10.61	0,08	0,35	1,00	520	440	30			120	75		35
OK 10.62	0,07	0,30	1,00	500	410	33		170	160	90	70	35
OK 10.71	0,05	0,50	1,40	520	425	29	150	140	100	60		
OK 10.72	0,05	0,30	1,50	500	415	30				100	70	50
OK 10.74	0,07	0,50	1,50	540	440	30				55	35	
OK 10.77	0,07	0,30	1,00	520	420	33			130	80		
OK 10.81	0,07	0,90	1,50	610	530	24	60					
OK 10.83	0,05	0,30	1,50	560	470	26	50	30				
OK 10.87	0,05	0,90	1,00	510	420	25	50	25				
OK 10.88	0,05	0,30	1,50	510	440	26		70				

Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 12.22 + topnik:

OK Flux 10.61

CE	EN 13479

OK Flux 10.62

ABS	3YM H5
BV	3YM H5
CE	EN 13479
DB	51.039.07
DNV	III YM H5
LR	3YM H5
TÜV	02818

OK Flux 10.71

ABS	4Y400M
BV	A4Y40M
CE	EN 13479
DB	51.039.05
DNV	IVY40M
LR	4Y40M
RS	4YM
TÜV	07376

OK Flux 10.72

CE	EN 13479
DB	51.039.12
DNV	IV YM (-50°C)
TÜV	10084

OK Flux 10.77

CE	EN 13479

OK Flux 10.81

CE	EN 13479

OK Flux 10.83

CE	EN 13479

OK Flux 10.88

ABS	3Y400M
BV	3Y40M
DNV	IIIY40M
LR	3Y40M

© ESAB 2023

OK Autrod 12.24

SFA/AWS A5.23: EA2
EN ISO 14171-A: S2Mo
EN ISO 24598-A: S S Mo

Opis:
Pomiedziowany drut lity do spawania pod topnikiem stali niestopowych i niskostopowych, stali okrętowych i drobnoziarnistych oraz stali odpornych na pełzanie typu 16Mo3. Może być stosowany w kombinacjach z topnikami: OK Flux 10.61, 10.62, 10.70, 10.71, 10.72, 10.74, 10.77 i 10.81.

Dopuszczenia drutu:

CE	EN 13479
DB	52.039.06
TÜV	12103

Typowy skład chemiczny drutu (%):

C	Si	Mn	Mo
0,09	0,14	1,08	0,48

Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

OK A. 12.24 + OK Flux	C	Si	Mn	Mo	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	0	-20	-40	-50
OK 10.61	0,06	0,25	1,0	0,50	570	480	26	130	120	80	35	
OK 10.62	0,07	0,22	1,0	0,50	580	500	25	140	115	80	60	45
OK 10.70	0,06	0,60	2,0	0,50	670	580	23	60	50	40		
OK 10.71	0,05	0,40	1,4	0,50	580	500	24	125	100	60		
OK 10.72	0,05	0,20	1,6	0,50	590	500	25				40	
OK 10.74	0,05	0,40	1,4	0,50	590	520	24		100	65	30	
OK 10.77	0,07	0,30	1,3	0,50	580	495	25		90	60	40	
OK 10.81	0,07	0,80	1,5	0,50	660	565	23	65	45			

Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 12.24 + topnik:

OK Flux 10.61

CE	EN 13479
TÜV	02549

OK Flux 10.62

CE	EN 13479
TÜV	11801

OK Flux 10.71

ABS	3YTM
BV	3, 3YTM
CE	EN 13479
DB	51.039.05
DNV	IIIYTM
LR	3T, 3YM, 3YT
PRS	3YTM
RINA	3YT, 3YM
TÜV	02554

OK Flux 10.72

CE	EN 13479
DB	51.039.12
TÜV	10080

OK Flux 10.81

TÜV	07329

© ESAB 2023

OK Autrod 12.30

EN ISO 14171-A: S3

Opis:
Pomiedziowany drut lity do spawania pod topnikiem stali niestopowych o podwyższonej wytrzymałości, stali okrętowych i drobnoziarnistych. Może być stosowany w kombinacjach z topnikami: OK Flux 10.71, 10.81.

Dopuszczenia drutu:

CE	EN 13479
DB	52.039.03
TÜV	12103

Typowy skład chemiczny drutu (%):

C	Si	Mn
0,11	0,13	1,61

Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

OK A. 12.30 + OK Flux	C	Si	Mn	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	0	-20	-40
OK 10.71	0,09	0,40	1,65	580	490	29	130	110	90	60
OK 10.81	0,08	0,70	1,75	640	550	25	80	60		

Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 12.30 + topnik:

OK Flux 10.71	
CE	EN 13479
DB	51.039.05
TÜV	02553

OK Flux 10.81	
CE	EN 13479
DB	51.039.04
TÜV	02418

© ESAB 2023

OK Autrod 12.32

SFA/AWS A5.17: EH12K
EN ISO 14171-A: S3Si1

Opis:
Pomiedziowany drut lity do spawania pod topnikiem stali niestopowych o podwyższonej wytrzymałości, stali okrętowych i drobnoziarnistych. Powinien być używany w kombinacji z topnikami neutralnymi lub wprowadzającymi niewielkie ilości składników stopowych, z względu na wysoką zaw. Mn. Może być stosowany w kombinacjach z topnikami: OK 10.61, OK 10.62 i OK 10.71.

Dopuszczenia drutu:

CE	EN 13479
DB	52.039.12
TÜV	12103

Typowy skład chemiczny drutu (%):

C	Si	Mn
0,13	0,30	1,77

Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

OK A. 12.32 + OK Flux	C	Si	Mn	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	0	-20	-40	-60
OK 10.61	0,09	0,30	1,4	560	450	27			120	100	35
OK 10.62	0,10	0,35	1,6	560	475	28	175	150		110	70
OK 10.71	0,09	0,50	2,0	580	480	28	150	130	95	65	

Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 12.32 + topnik:

OK Flux 10.61

CE	EN 13479

OK Flux 10.62

ABS	4YQ420M H5
BV	A4Y42M H5
CE	EN 13479
DB	51.039.07
DNV	VY46M(H5)
LR	4Y42M H5
RINA	4YM H5
RS	4Y42M
TÜV	02819

OK Flux 10.71

CE	EN 13479
DB	51.039.05
TÜV	13005

© ESAB 2023

OK Autrod 12.34

SFA/AWS A5.23: EA4
EN ISO 14171-A: S3Mo
EN ISO 24598-A: S S MnMo

Opis:
Pomiedziowany drut lity do spawania pod topnikiem stali o podwyższonej i wysokiej wytrzymałości. Powinien być używany w kombinacji z topnikami neutralnymi lub wprowadzającymi niewielkie ilości składników stopowych. Może być stosowany w kombinacjach z topnikami OK 10.62 i OK 10.71.

Dopuszczenia drutu:
TÜV 12103

Typowy skład chemiczny drutu (%):

C	Si	Mn	Mo
0,13	0,16	1,50	0,48

Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

OK A. 12.34 + OK Flux	C	Si	Mn	Mo	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	0	-20	-40	-50
OK 10.62	0,10	0,21	1,45	0,50	620	540	24	170	160	140	115	45
OK 10.71	0,09	0,40	1,60	0,50	620	535	27	120	105	70	45	

Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 12.34 + topnik:

OK Flux 10.62		OK Flux 10.71
ABS	4YQ500M H5	-
BV	4Y50M H5	
DNV	IV Y50M (H5)	
LR	4Y50M H5	

© ESAB 2023

OK Autrod 13.10 SC

SFA/AWS A5.23: EB2R
EN ISO 24598-A: S S CrMo1

Opis:
Pomiedziowany drut typu 1%Cr, 0,5%Mo do spawania stali energetycznych odpornych na pełzanie. Drut ma bardzo małą zawartość zanieczyszczeń metalurgicznych, określaną poprzez wskaźnik X. Najczęściej stosowany jest w kombinacji z topnikami: OK Flux 10.61, 10.62, 10.63 i 10.81.

Dopuszczenia drutu:

CE	EN 13479
DB	52.039.09
TÜV	12104

Typowy skład chemiczny drutu (%):

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,10	0,12	0,83	1,20	0,50

wskaźnik X: <11

Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

OK A. 13.10 SC + OK Flux	C	Si	Mn	Cr	Mo	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C 20	-30	-40
OK 10.61	0,08	0,30	0,70	1,10	0,50	TZ1	610	500	26		80	
OK 10.62	0,08	0,22	0,70	1,10	0,50	TZ1	610	500	26		80	
OK 10.63	0,08	0,25	0,80	1,10	0,50	TZ1	600	500	27	200	150	140
OK 10.81	0,06	0,90	1,40	1,00	0,50	TZ1	730	650	22	30		

TZ 1 - po O.C. 690°C/1h

Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 13.10SC + topnik:

OK Flux 10.61		OK Flux 10.62		OK Flux 10.81	
CE	EN 13479	CE	EN 13479	TÜV	11773
DB	51.039.03	DB	51.039.07		
TÜV	10029	TÜV	10030		

© ESAB 2023

OK Autrod B2 SC

SFA/AWS A5.23: EB2R
EN ISO 24598-A: S S CrMo1

Opis:
Pomiedziowany drut typu 1,2%Cr, 0,5%Mo do spawania stali energetycznych odpornych na pełzanie. Drut ma bardzo niską zawartość zanieczyszczeń metalurgicznych, określaną poprzez wskaźnik X (Bruscato). Spełnia wymagania testu obróbki cieplnej ze stopniowym chłodzeniem ("step cooling" - SC). Stosowany jest w kombinacji z topnikiem OK Flux 10.66.

Dopuszczenia drutu:
CE EN 13479

Typowy skład chemiczny drutu (%):

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,11	0,10	0,65	1,20	0,50

wskaźnik X: < 7

Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

OK 13.10SC+	C	Si	Mn	Cr	Mo	Stan	R_m MPa	$R_{p0.2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C 20	-30	-40
OK 10.66	0,06	0,19	0,85	1,08	0,44	TZ1	560	470	17	220	>55	40
OK 10.66	0,06	0,19	0,85	1,08	0,44	TZ2	530	420	22		170	
OK 10.66	0,06	0,19	0,85	1,08	0,44	TZ3	515	400	22		220	

TZ 1 - po O.C. 690°C/1h, TZ 2 - po O.C. 690°C/2h, TZ 3 - po O.C. 690°C/22h

Dopuszczenia kombinacji OK Autrod B2 SC + topnik:

OK Flux 10.66
CE EN 13479

© ESAB 2023

OK Autrod 13.20SC

SFA/AWS A5.23: EB3R
EN ISO 24598-A: S S CrMo2

Opis:
Pomiedziowany drut typu 2%Cr, 1%Mo do spawania stali energetycznych odpornych na pełzanie. Drut ma bardzo małą zawartość zanieczyszczeń metalurgicznych, określaną poprzez wskaźnik X. Najczęściej stosowany jest w kombinacji z topnikami 10.61, 10.62, i 10.63.

Dopuszczenia drutu:

CE	EN 13479
TÜV	12104

Typowy skład chemiczny drutu (%):

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,11	0,15	0,66	2,33	0,95

wskaźnik X: <11

Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

OK A. 13.20 SC + OK Flux	C	Si	Mn	Cr	Mo	stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_4 %	KV (J)/°C 20	-20	-40	-60
OK 10.61	0,08	0,30	0,80	2,1	1,0	TZ1	630	540	25		80		
OK 10.62	0,08	0,20	0,60	2,2	0,95	TZ1	620	525	25	120	80		
OK 10.63	0,07	0,20	0,60	2,1	1,0	TZ1	630	530	25	180	150	110	50

TZ1 - po O.C. 690°C/1h

Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 13.20SC + topnik:

OK Flux 10.61		OK Flux 10.62		OK Flux 10.63
TÜV	10031	CE	EN 13479	-
		TÜV	11843	

© ESAB 2023

OK Autrod B3 SC

SFA/AWS A5.23: EB3R
EN ISO 24598-A: S S CrMo2

Opis:
Pomiedziowany drut typu 2,25%Cr, 1%Mo do spawania stali energetycznych odpornych na pełzanie. Drut ma bardzo niską zawartość zanieczyszczeń metalurgicznych, określaną poprzez wskaźnik X (Bruscato). Spełnia wymagania testu obróbki cieplnej ze stopniowym chłodzeniem ("step cooling" - SC). Stosowany jest w kombinacji z topnikiem OK Flux 10.65.

Dopuszczenia drutu:
CE EN 13479

Typowy skład chemiczny drutu (%):

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,11	0,10	0,65	2,50	1,00

wskaźnik X: < 7

Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

OK B3 SC +	C	Si	Mn	Cr	Mo	Stan	R_m MPa	$R_{p0.2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C 20	-30	-40
OK 10.65	0,09	0,23	0,93	2,30	0,96	TZ1	690	580	25	200	100	
OK 10.65	0,09	0,23	0,93	2,30	0,96	TZ2	640	520	26		130	
OK 10.65	0,09	0,23	0,93	2,30	0,96	TZ3	570	440	28		100	

TZ 1 - po O.C. 690°C/1h, TZ 2 - po O.C. 690°C/4h, TZ 3 - po O.C. 690°C/32h

Dopuszczenia kombinacji OK Autrod B3 SC + topnik:

OK Flux 10.65
CE EN 13479

© ESAB 2023

OK Autrod 13.21

SFA/AWS A5.23: ENi1
EN ISO 14171-A: S2Ni1

Opis:
Pomiedziowany drut elektrodowy z dodatkiem 1% niklu, przeznaczony do spawania łukiem krytym konstrukcji pracujących w niskiej temperaturze. Używany jest w kombinacji z topnikiem OK Flux 10.62.

Dopuszczenia drutu:
TÜV 12103

Typowy skład chemiczny drutu (%):

C	Si	Mn	Ni
0,11	0,15	0,98	0,90

Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

OK A. 13.21 + OK Flux	C	Si	Mn	Ni	stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_4 %	KV (J)/°C 0	-20	-40	-51	-62
OK 10.62	0,06	0,25	1,00	0,9	TZ0	560	470	28	185	160	70	60	
OK 10.62	0,06	0,25	1,00	0,9	TZ1	540	435	30	180	160	110	70	60

TZ 0 - po spawaniu, TZ1 - po O.C. 620°C/1h

Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 13.21 + topnik:

-

© ESAB 2023

OK Autrod 13.24

SFA/AWS A5.23: ENi6
EN ISO 14171-A: S3Ni1Mo0,2

Opis:
Pomiedziowany drut lity do spawania pod topnikiem stali o podwyższonej i wysokiej wytrzymałości, w warunkach rygorystycznych wymagań, stosowany m.in. w konstrukcjach wież wiatrowych i budownictwie przybrzeżnym. Może być stosowany w kombinacjach z topnikami OK 10.62, OK 10.71 i 10.72.

Dopuszczenia drutu:

CE	EN 13479
TÜV	12103

Typowy skład chemiczny drutu (%):

C	Si	Mn	Ni	Mo
0,12	0,22	1,50	0,90	0,20

Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

OK A. 13.24 + OK Flux	C	Si	Mn	Ni	Mo	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_4 %	KV (J)/°C		
									-40	-50	-60
OK 10.62	0,08	0,3	1,4	0,9	0,2	620	530	25	120	110	70
OK 10.71	0,07	0,5	1,7	0,9	0,2	630	560	25	60		
OK 10.72	0,09	0,5	1,5	0,9	0,2	660	530	28	35		

Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 13.24 + topnik:

OK Flux 10.62

ABS	5YQ460MH5
BV	5Y46MH5
CE	EN 13479
DNV	V Y46M H5
LR	5Y46M H5

© ESAB 2023

OK Autrod 13.27

SFA/AWS A5.23: ENi2
EN ISO 14171-A: S2Ni2

Opis:
Pomiedziowany, niskostopowy drut elektrodowy z dodatkiem 2% Ni, przeznaczony do spawania łukiem krytym stali niskostopowych i stali mrozoodpornych, stosowanych np. w budownictwie przybrzeżnym. Może być używany w kombinacji z topnikiem OK Flux 10.62, 10.71 lub 10.72. Spełnia wymagania testu CTOD.

Dopuszczenia drutu:

CE	EN 13479
DB	52.039.08
TÜV	12103

Typowy skład chemiczny drutu (%):

C	Si	Mn	Ni
0,10	0,14	1,00	2,19

Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

OK A. 13.27 + OK Flux	C	Si	Mn	Ni	stan	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	-20	-40	-50	-60	-73
OK 10.62	0,06	0,25	1,00	2,10	TZ 0	570	460	28		140	110		80	50
OK 10.71	0,05	0,40	1,40	2,20	TZ 0	600	500	28	135	100	60	50		
OK 10.71	0,05	0,40	1,40	2,20	TZ 1	550	460	29	120	105	60	50		
OK 10.72	0,05	0,40	1,40	2,20	TZ 0	610	490	30			100		60	
OK 10.72	0,05	0,40	1,40	2,20	TZ 1	560	450	32			110	90	60	

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po wyżarzaniu odprężającym 620°C/1h.

Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 13.27 + topnik:

OK Flux 10.62

ABS	5YQ460MH5
BV	A5Y46MH5
CE	EN 13479
DB	81.039.04
DNV	VY46MH5
LR	5Y46MH5
RINA	5Y46MH5
TÜV	02763

OK Flux 10.71

TÜV	06783

OK Flux 10.72

CE	EN 13479

© ESAB 2023

OK Autrod 13.36

SFA/AWS A5.23: EG
EN ISO 14171-A: S2Ni1Cu

Opis:
Pomiedziowany drut lity do spawania pod topnikiem stali odpornych na korozję atmosferyczną typu COR-TEN, Patinax, stosowany m.in. w konstrukcjach mostów, kominów. Może być stosowany w kombinacjach z topnikami OK Flux 10.61, 10.62, 10.71 i 10.81.

Dopuszczenia drutu:

CE	EN 13479
DB	52.039.04
TÜV	12103

Typowy skład chemiczny drutu (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Cu
0,10	0,30	0,95	0,30	0,80	0,50

Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

OK A. 13.36 + OK Flux	C	Si	Mn	Cr	Ni	Cu	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_4 %	KV (J)/°C -20	-40	-50
OK 10.61	0,07	0,50	1,00	0,20	0,70	0,40	640	545	25	70	40	35
OK 10.62	0,08	0,30	1,00	0,30	0,70	0,40	590	500	27		70	60
OK 10.71	0,08	0,50	1,30	0,30	0,70	0,50	580	490	27	70		
OK 10.81	0,07	0,90	1,40	0,30	0,70	0,50	680	570	23	35		

Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 13.36 + topnik:

OK Flux 10.61		OK Flux 10.62		OK Flux 10.71		OK Flux 10.81	
CE	EN 13479	CE	EN 13479	CE	EN 13479	TÜV	06783
DB	51.039.03						

© ESAB 2023

OK Autrod 13.40

SFA/AWS A5.23: EG
EN ISO 14171-A: S3Ni1Mo
EN ISO 26304-A: S3Ni1Mo

Opis:
Pomiedziowany, niklowo-molibdenowy drut elektrodowy, przeznaczony do spawania łukiem krytym stali o wysokiej wytrzymałości. Zapewnia dobrą udarność w niskich temperaturach i spełnia wymagania testu CTOD przy -10°C. Używany jest w kombinacji z topnikiem OK Flux 10.62.

Dopuszczenia drutu:

CE	EN 13479
TÜV	12103

Typowy skład chemiczny drutu (%):

C	Si	Mn	Ni	Mo
0,11	0,16	1,63	0,86	0,50

Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

OK A. 13.40 + OK Flux	C	Si	Mn	Ni	Mo	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C -40	-60
OK 10.62	0,07	0,25	1,50	0,90	0,50	700	620	23	100	60

Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 13.40 + topnik:

OK Flux 10.62

ABS	4YQ550M H5
BV	4Y55MH5
CE	EN 13479
DNV	IV Y55M H5
LR	4Y55M H5
TÜV	03569

© ESAB 2023

OK Autrod 13.43

SFA/AWS A5.23: EG
EN ISO 26304-A: S3Ni2,5CrMo

Opis:
Pomiedziowany drut elektrodowy z dodatkiem Cr,Ni i Mo, przeznaczony do spawania łukiem krytym stali o bardzo dużej wytrzymałości. Jest używany w kombinacji z topnikiem OK Flux 10.62.

Dopuszczenia drutu:

CE	EN 13479
TÜV	12103

Typowy skład chemiczny drutu (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,12	0,20	1,55	0,67	2,29	0,47

Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

OK A. 13.43 + OK Flux	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_4 %	KV (J)/°C -20	-40	-50	-62
OK 10.62	0,11	0,25	1,50	0,60	2,20	0,50	TZ0	800	700	21	100	75	65	50
OK 10.62	0,11	0,25	1,50	0,60	2,20	0,50	TZ1	790	695	21	80	60	50	40

TZ 0 - po spawaniu, TZ1 - po O.C. 565°C/1h

Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 13.43 + OK Flux 10.62:

ABS	4YQ690M H5
BV	4Y69M H5
CE	EN 13479
DNV	IV Y69M H5
LR	4Y69M H5

© ESAB 2023

OK Autrod 13.62

SFA/AWS A5.23: EG
EN ISO 14171-A: SZ3TiB

Opis:
Pomiedziowany drut lity z mikrododatkami stopowymi Ti-B przeznaczony specjalnie do aplikacji, w których występuje duże wymieszanie stopiwa z materiałem rodzimym, w tym spawania jednościegowego lub obustronnego dwuściegowego, przy wymaganej dobrej udarności w niskich temperaturach. Dzięki bardzo niskiej zawartości Mo ograniczona jest twardość spoin. Używany jest m.in. do spawania stali drobnoziarnistych i okrętowych oraz produkcji rur, w kombinacji z topnikami OK Flux 10.71, 10.72, 10.74 i 10.77.

Dopuszczenia drutu:
-

Typowy skład chemiczny drutu (%):

C	Si	Mn	Mo	Ti	B
0,07	0,28	1,55	0,01	0,14	0,013

Własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+)*:

OK Autrod 13.62 + OK Flux	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_4 %	KV (J)/°C 0	-51	-62
OK 10.71	610	510	28		40	
OK 10.72	610	500	27			50
OK 10.74	610	520	26	130	70	
OK 10.77	600	510	25	150	60	

*Dane dla spawania dwuściegowego (wg. AWS):
grubość blachy: 12 mm,
energia liniowa: 2,2 kJ/mm,
strona 1: 600A, 32V, 53 cm/min,
strona 2: 700A, 32V, 60 cm/min.

© ESAB 2023

OK Autrod 13.64

SFA/AWS A5.23: EA2TiB
EN ISO 14171-A: S2MoTiB

Opis:
Pomiedziowany drut lity z mikrododatkami stopowymi Ti-B przeznaczony specjalnie do aplikacji, w których występuje duże wymieszanie stopiwa z materiałem rodzimym, w tym spawania jednościegowego lub obustronnego dwuściegowego, przy wymaganej dobrej udarności w niskich temperaturach. Używany jest m.in. do spawania stali drobnoziarnistych i okrętowych oraz produkcji rur, w kombinacji z topnikami OK Flux 10.71, 10.72, 10.74 i 10.77.

Dopuszczenia drutu:
TÜV 12103

Typowy skład chemiczny drutu (%):

C	Si	Mn	Mo	Ti	B
0,07	0,28	1,22	0,49	0,14	0,013

Własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+)*:

OK Autrod 13.64 + OK Flux	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_4 %	KV (J)/°C -51	KV (J)/°C -62
OK 10.71	650	550	28	40	
OK 10.72	660	560	27		50
OK 10.74	650	550	26	70	
OK 10.77	650	550	24	60	

*Dane dla spawania dwuściegowego (wg. AWS):
grubość blachy: 12 mm,
energia liniowa: 2,2 kJ/mm,
strona 1 i 2: 700A, 32V, 60 cm/min.

© ESAB 2023

OK Autrod 308L

SFA/AWS A5.9: ER308L
EN ISO 14343-A: S 19 9 L

Opis:
Drut do spawania pod topnikiem stali nierdzewnych typu 19%Cr, 10%Ni. Stopiwo, dzięki bardzo niskiej zawartości węgla, ma dużą odporność na korozję międzykrystaliczną. Często stosowany w przemyśle chemicznym, spożywczym. Używany jest z topnikiem OK Flux 10.92, 10.93, 10.94, 10.95 lub 10.99.

Dopuszczenia drutu:

CE	EN 13479
DB	52.039.15
TÜV	12101

Typowy skład chemiczny drutu (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,02	0,40	1,90	19,8	9,80

Inne dane:

W.Nr.	1.4316
FN	5 - 12, typowo 9

Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

OK A. 308L + OK Flux	C	Si	Mn	Cr	Ni	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_4 %	KV (J)/°C -40	-60	-110	-196
OK 10.92	0,02	0,90	1,00	20,0	10,0	580	365	38		60	50	
OK 10.93	0,02	0,60	1,40	19,5	10,0	560	400	38	75	65	55	40
OK 10.94	0,02	0,50	1,40	20,0	9,5	560	400	40	70	60		
OK 10.95	0,02	0,60	1,40	20,0	11,0	540	400	40		80	70	50
OK 10.99	0,03	0,30	1,90	19,2	9,8	560	400	36	100	90		55

Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 308L + topnik:

OK 10.92 TÜV
OK 10.93 ABS, CE, DNV, LR, TÜV

© ESAB 2023

OK Autrod 308H

SFA/AWS A5.9: ER308H
EN ISO 14343-A: S 19 9 H

Opis:
Drut do spawania stali austenitycznych zawierających ok. 18% Cr i 8% Ni. Stopiwo ma dobrą odporność na ogólną korozję. Zwiększona zawartość węgla umożliwia pracę w podwyższonych temperaturach. Często używany w przemyśle chemicznym i petrochemicznym, do spawania rur i kotłów.

Dopuszczenia drutu:
TÜV 12101

Typowy skład chemiczny drutu (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,05	0,50	1,90	19,8	9,20

Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

OK A. 308H + OK Flux	C	Si	Mn	Cr	Ni	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	FN
OK 10.93	0,05	0,6	1,5	19,9	9,90	560	400	38	100	8

© ESAB 2023

OK Autrod 309L

SFA/AWS A5.9: ER309L
EN ISO 14343-A: S 23 12 L

Opis:
Drut do spawania pod topnikiem stali i staliw kwasoodpornych typu 23% Cr, 12% Ni oraz łączenia ich ze stalami niestopowymi, a także do układania warstw buforowych w połączeniach różnoimiennych. Używany jest w kombinacji z topnikiem OK Flux 10.92, 10.93 lub 10.99.

Dopuszczenia drutu:

CE	EN 13479
TÜV	12101

Typowy skład chemiczny drutu (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,02	0,40	1,80	23,2	13,4

Inne dane:

FN 7 - 20, typowo 12

Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

OK A. 309L + OK Flux	C	Si	Mn	Cr	Ni	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	-20	-60	-110	-196
OK 10.92	0,02	0,8	1,1	24,0	13,0	560	420	32		40			
OK 10.93	0,03	0,6	1,5	24,0	12,5	570	430	33	90		70	60	35
OK 10.99	0,03	0,4	1,5	22,0	13,0	575	410	36		105	95	85	

Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 309L + topnik:

OK 10.93 ABS, CE, DNV, LR, TÜV

© ESAB 2023

OK Autrod 310

SFA/AWS A5.9: ER310
EN ISO 14343-A: S 25 20

Opis:
Drut do spawania pod topnikiem stali żaroodpornych typu 25% Cr, 20% Ni, wykazujący dobrą odporność na utlenianie i korozję w wysokich temperaturach (do 1150°C). Stosowany w konstrukcjach pieców przemysłowych, elementów kotłów i wymienników ciepła. Używany jest w kombinacji z topnikiem OK Flux 10.90.

Dopuszczenia drutu:
-

Typowy skład chemiczny drutu (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,10	0,40	1,60	25,8	20,7

Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

OK A. 310 + OK Flux	C	Si	Mn	Cr	Ni	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	FN
OK 10.90	0,07	0,40	3,2	25,5	20,5	570	390	34	85	0

© ESAB 2023

OK Autrod 316L

SFA/AWS A5.9: ER316L
EN ISO14343-A: S 19 12 3 L

Opis:
Drut austenityczny o bardzo niskiej zawartości węgla, do spawania pod topnikiem stali odpornych na korozję, zawierających ok. 18% Cr, 12% Ni, 3% Mo. Zalecany przy narażeniu na korozję ogólną i międzykrystaliczną w środowisku kwasów i chlorków. Stosowany w konstrukcjach przemysłu chemicznego, spożywczego oraz stoczniowego. Używany jest w kombinacji z topnikiem OK Flux 10.92, 10.93 lub 10.99.

Dopuszczenia drutu:

CE	EN 13479
DB	52.039.16
TÜV	12101

Typowy skład chemiczny drutu (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,01	0,40	1,70	18,2	12,0	2,60

Inne dane:

FN 5 - 12, typowo 8

Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

OK A. 316L + OK Flux	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	-40	-60	-70	-110	-196
OK 10.92	0,02	0,8	1,0	19,1	11,9	2,7	590	385	36				55		
OK 10.93	0,02	0,5	1,4	18,0	12,5	2,6	565	390	42	100	95	90		75	40
OK 10.99	0,03	0,6	1,7	18,3	12,0	2,6	565	390	42		105	100			70

Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 316L + topnik:

OK 10.92 TÜV
OK 10.93 ABS, CE, DB, DNV, TÜV

© ESAB 2023

OK Autrod 316H

SFA/AWS A5.9: ER316H
EN ISO 14343-A: S 19 12 3 H

Opis:
Drut austenityczny do spawania pod topnikiem stali odpornych na korozję, zawierających ok. 18% Cr, 12% Ni, 3% Mo. Wykazuje dobrą odporność na korozję ogólną. Zwiększona zawartość węgla polepsza właściwości stopiwa w podwyższonej temperaturze. Stosowany w konstrukcjach przemysłu chemicznego i petrochemicznego oraz do spawania rur i kotłów. Używany jest w kombinacji z topnikem OK Flux 10.93.

Dopuszczenia drutu:
-

Typowy skład chemiczny drutu (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,05	0,40	1,70	19,3	12,5	2,2

Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

OK A. 316H + OK Flux	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	KV (J)/°C 0
OK 10.93	0,04	0,6	1,5	18,4	11,2	2,1	550	410	40	85	75

Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 316H + topnik:
-

© ESAB 2023

OK Autrod 318

SFA/AWS A 5.9: ER318
EN ISO 14343-A: S 19 12 3 Nb

Opis:
Drut do spawania pod topnikiem stali austenitycznych typu Cr-Ni-Mo i Cr-Ni stabilizowanych lub niestabilizowanych. Wykazuje dobrą odporność na korozję ogólną. Stabilizowany niobem w celu zwiększenia odporności na korozję międzykrystaliczną. Używany jest w kombinacji z topnikiem OK Flux 10.92 i 10.93.

Dopuszczenia drutu:

DB	52.039.11
CE	EN 13479
TÜV	12101

Typowy skład chemiczny drutu (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb
0,04	0,40	1,80	19,0	12,0	2,6	0,7

Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

OK A. 318 + OK Flux	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	-60	-110
OK 10.92	0,04	0,5	1,2	18,5	12,0	2,6	0,3	600	440	42	100	90	40
OK 10.93	0,04	0,5	1,2	18,5	12,0	2,6	0,3	600	440	42	100	90	40

Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 318 + topnik:

OK 10.92 TÜV
OK 10.93 CE, DB, TÜV

© ESAB 2023

OK Autrod 347

SFA/AWS A5.9: ER347
EN ISO 14343-A: S 19 9 Nb

Opis:
Drut do spawania pod topnikiem stali odpornych na korozję, zawierających ok. 18% Cr i 8% Ni, stabilizowanych Ti lub Nb. Stopiwo o dużej odporności na korozję międzykrystaliczną, zalecane przy pracy w podwyższonej temperaturze. Używany jest w kombinacji z topnikiem OK Flux 10.92, 10.93 lub 10.94.

Dopuszczenia drutu:

CE	EN 13479
DB	52.039.07
TÜV	12101

Typowy skład chemiczny drutu (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Nb
0,04	0,40	1,40	19,2	9,50	0,60

Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

OK A. 347 + OK Flux	C	Si	Mn	Cr	Ni	Nb	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	-60	-110	-196	FN
10.92	0,040	0,75	0,9	19,8	9,7	0,5	640	470	35	65	55	40		9
10.93	0,035	0,5	1,1	19,2	9,6	0,5	635	455	36	105	85	60	30	8
10.94	0,040	0,5	1,0	19,6	9,6	0,5	620	455	38	100	70	50	30	9

Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 347 + topnik:

OK 10.92 TÜV
OK 10.93 CE, DB, TÜV

© ESAB 2023

OK Autrod 2209

SFA/AWS A5.9: ER2209
EN ISO 14343-A: S 22 9 3 N L

Opis:
Drut o bardzo niskiej zawartości węgla, przeznaczony do spawania pod topnikiem ferrytyczno - austenitycznych stali odpornych na korozję typu „duplex". Stopiwo jest odporne na korozję międzykrystaliczną, wżerową i naprężeniową w środowisku zawierającym chlor lub siarkowodór. Używany jest w kombinacji z topnikiem OK Flux 10.93 lub 10.94.

Dopuszczenia drutu:

CE	EN 13479
TÜV	12101

Typowy skład chemiczny drutu (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N
0,01	0,50	1,50	22,7	8,5	3,2	0,17

Inne dane:

FN typowo 45 (stopiwo)

Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

OK A. 2209 + OK Flux	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	-20	-40	-60
OK 10.93	0,02	0,5	1,3	22,5	9,0	3,1	0,17	780	630	30	140	125	110	80
OK 10.94	0,01	0,6	1,3	23,0	8,5	3,0	0,14	780	630	30			60	42

Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 2209 + topnik:

OK 10.93 ABS, BV, CE, DNV, LR, TÜV

© ESAB 2023

OK Autrod 2509

SFA/AWS A5.9: ER2594
EN ISO 14343-A: S 25 9 4 N L

Opis:
Drut ferrytyczno-austenityczny o bardzo niskiej zawartości węgla do spawania pod topnikiem stali typu „super duplex". Zapewnia zwiększoną odporność na korozję międzykrystaliczną, wżerową i naprężeniową. Stosowany w przemyśle chemicznym, papierniczo-celulozowym, konstrukcjach przybrzeżnych i branży gazowniczej. Używany jest w kombinacji z topnikiem OK Flux 10.93 lub 10.94.

Dopuszczenia drutu:

CE	EN 13479
TÜV	12101

Typowy skład chemiczny drutu (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N
0,01	0,40	0,40	25,2	9,4	3,9	0,24

Inne dane:

FN typowo 50 (drut)

Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

OK A. 2209 + OK Flux	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	-40	-60	FN
OK 10.93	0,02	0,5	0,4	23,5	10,0	3,5	0,19	840	640	28	85	60		40
OK 10.94	0,02	0,5	0,4	24,5	10,1	3,5	0,15	830	625	28	90		50	54

Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 2209 + topnik:

OK 10.93 CE, TÜV

© ESAB 2023

OK Autrod 16.97

SFA/AWS A5.9: (~ER307)
EN ISO 14343-A: S 18 8 Mn

Opis:
Drut austenityczny ze zwiększoną zawartością manganu. Przeznaczony do spawania pod topnikiem stali różnoimiennych oraz trudno spawalnych, m.in. stali żarowytrzymałych i płyt pancernych. Stosowany także do napawania szyn tramwajowych. Używany jest w kombinacji z topnikiem OK Flux 10.92 i 10.93.

Dopuszczenia drutu:
TÜV 12101

Typowy skład chemiczny drutu (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,07	0,40	6,50	18,9	8,20

Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

OK A. 16.97 + OK Flux	C	Si	Mn	Cr	Ni	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_4 %	KV (J)/°C +20	-20	-60
OK 10.92	0,04	0,95	5,0	18,8	8,5	630	450	42	60	55	45
OK 10.93	0,06	1,2	6,3	18,0	8,0	600	400	45		60	

Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 16.97 + OK Flux:
OK 10.93 DNV

© ESAB 2023

OK Tubrod 14.00S

SFA/AWS A5.17: F7A2-EC1
EN ISO 14171-A: S 42 2 AB T3

Opis:
Drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym do spawania pod topnikiem stali konstrukcyjnych zwykłej i podwyższonej wytrzymałości. Odpowiedni zarówno do spoin pachwinowych, jak i złączy doczołowych. Używany z topnikiem OK Flux 10.71 zapewnia do 20% większą wydajność stopiwa niż przy spawaniu drutami litymi o takiej samej średnicy.

Dopuszczenia drutu /kombinacji:

ABS	3YM (10.71)
BV	A3YM (10.71)
CE	EN 13479 (10.71)
DB	52.039.13 - 51.039.05 (10.71)
DNV	IIIYM (10.71)
LR	3YM (10.71)
TÜV	09143 (10.71)

Prąd spawania: =(+) ~

Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

OK T. 14.00S + OK Flux	C	Si	Mn	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 %	KV (J) /°C -20
OK 10.71	0,06	0,5	1,5	538	454	30	132

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,4	250 - 450	28 - 38	2,0 - 5,0	4,0 - 9,0
3,0	400 - 700	28 - 40	2,5 - 5,5	5,5 - 12,0
4,0	500 - 850	28 - 40	2,0 - 5,0	6,5 - 12,5

© ESAB 2023

OK Tubrod 15.00S

SFA/AWS A5.17:
F7A4-EC1 (OK Flux 10.71)
F7A5-EC1 (OK Flux 10.62)
EN ISO 14171-A: S 42 4 AB T3

Opis:
Drut rdzeniowy z wypełnieniem topnikowym zasadowym do spawania pod topnikiem stali konstrukcyjnych zwykłej i podwyższonej wytrzymałości, przy zwiększonych wymaganiach jakościowych. Stosowany np. w produkcji konstrukcji stalowych, budownictwie okrętowym. Główną zaletą jest szybkie spawanie blach zagruntowanych przed korozją. Używany jest w kombinacji z topnikiem OK Flux 10.62 lub 10.71.

Dopuszczenia drutu /kombinacji:

ABS	3YM
BV	A3YM
CE	EN 13479 (10.71)
DB	52.039.14 - 51.039.05 (10.71)
DNV	IIIYM
LR	3YM
PRS	3YM (10.71)
TÜV	09144

Prąd spawania: =(+) ~

Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

OK T. 15.00S + OK Flux	C	Si	Mn	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J) /°C -40	-60
OK 10.62	0,06	0,35	1,4	540	465	26	140	75
OK 10.71	0,07	0,59	1,6	556	463	29	114	

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,4	250 - 350	28 - 38	1,5 - 2,5	3,5 - 9,5
3,0	400 - 800	28 - 40	2,5 - 6,0	6,0 - 14,5
4,0	500 - 900	28 - 40	2,0 - 5,5	7,0 - 18,0

© ESAB 2023

OK Tubrod 15.24S

SFA/AWS A5.17: F7P8-EC-G
F8A6-EC-G
EN ISO 14171-A: S 46 4 AB TZ
S 46 5 FB T3Ni1

Opis:
Drut rdzeniowy z wypełnieniem topnikowym zasadowym do spawania pod topnikiem stali konstrukcyjnych podwyższonej wytrzymałości, przy wymaganej dobrej udarności w temp. do -50°C, zachowując właściwości także po wyżarzaniu odprężającym.
Używany jest w kombinacji z topnikiem OK Flux 10.61, 10.62 lub 10.71.

Dopuszczenia drutu /kombinacji:

ABS	4YQ460M H5 (10.62)
BV	4Y46M H5 (10.62)
CE	EN 13479 (10.62, 10.71)
DNV	IV Y46M (H5) (10.62)

Zawartość wodoru:
< 5ml/100g stopiwa

Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

OK T. 15.24S + OK Flux	C	Si	Mn	Ni	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_4 %	KV (J) /°C -40	-50
OK 10.61	0,10	0,40	2,0	0,90	550 - 690	>470	>20		>47
OK 10.62	0,08	0,24	1,6	0,65	610	510	29		106
OK 10.71	0,08	0,70	2,3	0,90	550 - 690	>470	>20	>47	

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,4	250 - 350	28 - 38	1,5 - 2,5	3,5 - 9,5
3,0	400 - 800	28 - 40	2,5 - 6,0	6,0 - 14,5
4,0	500 - 900	28 - 40	2,0 - 5,5	7,0 - 18,0

© ESAB 2023

OK Tubrod 15.27S

SFA/AWS A5.23: F11A8-EC-G
EN ISO 26304-A: T 69 6 FB TZ H5

Opis:
Drut rdzeniowy z wypełnieniem topnikowym zasadowym do spawania pod topnikiem stali konstrukcyjnych o wysokiej wytrzymałości, przy wymaganej dobrej udarności do -60°C. Używany jest w kombinacji z topnikiem OK Flux 10.62.

Dopuszczenia drutu /kombinacji:

ABS	5YQ690M H5 (10.62)
CE	EN 13479 (10.62)
DNV	V Y69M (H5) (10.62)
LR	5 Y69M H5 (10.62)

Prąd spawania: =(+)

Zawartość wodoru:
< 5ml/100g stopiwa

Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

OK T. 15.27S + OK Flux	C	Si	Mn	Ni	Mo	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C -40	-60
OK 10.62	0,07	0,40	1,90	2,44	0,32	812	747	23	110	80

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,4	250 - 350	28 - 38	1,5 - 2,5	3,5 - 9,5
3,0	400 - 800	28 - 40	2,5 - 6,0	6,0 - 14,5
4,0	500 - 900	28 - 40	2,0 - 5,5	7,0 - 18,0

© ESAB 2023

OK Tubrodur 35 S M

EN 14700: T Fe1

Opis:
Drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym, wytwarzający martenzytyczne stopiwo Mn-Cr odporne na ścieranie. Stosowany do napawania pod topnikiem kół tocznych, ogniw gąsienic, rolek przenośników taśmowych, walców, wałków itp.

Dopuszczenia:
-

Własności stopiwa:
Twardość: 32 - 40 HRC
Obrabialność: dobra
Odporność na ścieranie metal-metal: bardzo dobra
Odporność na udar: dobra

Typ wypełnienia:
metaliczny

Topnik:
OK Flux 10.71

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr
0,11	0,60	1,40	3,50

Uzysk stopiwa:
ok. 90%

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,4	250 - 450	28 - 38	2,0 - 5,0	4,0 - 9,0
3,0	400 - 700	28 - 36	2,5 - 5,5	5,5 - 12,0
4,0	500 - 900	28 - 34	2,0 - 5,0	6,5 - 12,5

© ESAB 2023

OK Tubrodur 40 S M

EN 14700: T Z Fe1

Opis:
Drut rdzeniowy, wytwarzający stopiwo martenzytyczne typu Mn-Cr-Mo odporne na ścieranie. Stosowany do napawania pod topnikiem kół tocznych, ogniw gąsienic, rolek przenośników taśmowych, wałków itp.

Dopuszczenia:
-

Własności stopiwa:
Twardość: 35 - 44 HRC
Obrabialność: dostateczna
Odporność na ścieranie metal-metal: bardzo dobra
Odporność na udar: dobra

Typ wypełnienia:
metaliczny

Topnik:
OK Flux 10.71

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,15	0,51	1,14	4,07	0,77

Uzysk stopiwa:
ok. 90%

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
3,0	400 - 700	28 - 38	2,5 - 5,5	5,5 - 12,0
4,0	500 - 900	28 - 34	2,0 - 5,0	6,5 - 12,5

© ESAB 2023

OK Tubrodur 58 S M

EN 14700: T Fe6

Opis:
Drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym, wytwarzający stopiwo martenzytyczne. Przeznaczony do napawania śrub pociągowych, mieszadeł, łyżek koparek, rowków pierścieni tłokowych w silnikach Diesla oraz innych zastosowań, wymagających wysokiej odporności na ścieranie.

Dopuszczenia:
-

Własności stopiwa:
Twardość: 55 - 64 HRC
Obrabialność: narzędziami z węglików spiekanych
Odporność na ścieranie: bardzo dobra
Odporność na udar: umiarkowana

Typ wypełnienia:
metaliczny

Topnik:
OK Flux 10.71

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,45	0,68	1,61	5,2	1,25

Uzysk stopiwa:
ok. 90%

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
3,0	400 - 700	28 - 38	2,5 - 5,5	5,5 - 12,0

© ESAB 2023

OK Tubrodur 12Cr S

EN 14700: T Fe7

Opis:
Drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym wytwarzający nierdzewne stopiwo martenzytyczne. Przeznaczony do napawania pod topnikiem wałków, gniazd zaworów, walców hutniczych i papierniczych oraz podobnych zastosowań, gdzie występuje ścieranie przy umiarkowanych udarach, często w podwyższonej temperaturze lub agresywnym środowisku.

Dopuszczenia:
-

Własności stopiwa:
Twardość: 36 - 45 HRC
Obrabialność: narzędziami z węglików spiekanych
Odporność na ścieranie: dobra
Odporność zużycie w podw. temp.: bardzo dobra
Odporność na korozję: bardzo dobra

Typ wypełnienia:
metaliczny

Topnik:
OK Flux 10.33

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V	Nb
0,05	0,50	0,86	11,9	3,88	1,0	0,10	0,11

Uzysk stopiwa:
ok. 95%

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
3,0	400 - 700	28 - 38	2,5 - 5,5	5,5 - 12,0

© ESAB 2023

OK Tubrodur 13Cr S

EN 14700: T Fe7

Opis:
Drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym wytwarzający nierdzewne stopiwo martenzytyczne o zaw. 13% Cr. Przeznaczony do napawania pod topnikiem wałków, gniazd zaworów, walców hutniczych i papierniczych oraz podobnych zastosowań, gdzie występuje ścieranie przy umiarkowanych udarach, często w podwyższonej temperaturze lub agresywnym środowisku.

Dopuszczenia:
-

Własności stopiwa:
Twardość: 36 - 45 HRC
Obrabialność: narzędziami z węglików spiekanych
Odporność na ścieranie: dobra
Odporność zużycie w podw. temp.: bardzo dobra
Odporność na korozję: bardzo dobra

Typ wypełnienia:
metaliczny

Topnik:
OK Flux 10.61

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V	Nb
0,12	0,50	1,10	13,0	2,5	1,5	0,25	0,20

Uzysk stopiwa:
ok. 95%

Parametry technologiczne:

Średnica (mm)	Prąd spawania (A)	Napięcie łuku (V)	Prędkość podawania (m/min)	Wydajność stopiwa (kg/h)
2,4	250 - 450	28 - 38	2,0 - 5,0	4,0 - 9,0
3,0	400 - 700	28 - 36	2,5 - 5,5	5,5 - 12,0

© ESAB 2023

Lista drutów do spawania pod topnikiem marki EXATON

Druty lite do stali nierdzewnych i stopów niklu

Nazwa produktu	EN/ISO	SFA/AWS
Exaton 16.5.1	S 16 5 1	-
Exaton 19.9.L	S 19 9 L	ER308L
Exaton 19.9.Nb *	S 19 9 Nb	ER347
Exaton 19.9.Nb HF	S 19 9 Nb	ER347
Exaton 19.12.3.L *	S 19 12 3 L	ER316L
Exaton 19.12.3.LCRYO	S (19 12 3 L)	ER316L
Exaton 24.13.L *	S 23 12 L	ER309L
Exaton 24.13.LHF	S 23 12 L	ER309L
Exaton 24.13.LNb	S 23 12 Nb	ER309LNb
Exaton 22.15.3.L *	S 23 12 2 L	ER(309LMo)
Exaton 22.8.3.L	S 22 9 3 N L	ER2209
Exaton 25.10.4.L	S 25 9 4 N L	ER2594
Exaton 22.12.HT	S 21 10 N	-
Exaton 25.22.2.LMn	S 25 22 2 N L	ER310LMo
Exaton 20.25.5.LCu	S 20 25 5 Cu L	ER385
Exaton 27.31.4.LCu	S 27 31 4 Cu L	ER383
Exaton Ni41Cu	S Ni 8065 (NiFe30Cr21Mo3)	ERNiFeCr-1
Exaton Ni56	S Ni 6276 (NiCr15Mo16Fe6W4)	ERNiCrMo-4
Exaton Ni59	S Ni 6059 (NiCr23Mo16)	ERNiCrMo-13
Exaton Ni60	S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)	ERNiCrMo-3
Exaton Ni72HP	S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)	ERNiCr-3

* produkt archiwalny

Szczegółowe dane produktów marki EXATON są dostępne na życzenie

© ESAB 2023

TOPNIKI DO SPAWANIA I NAPAWANIA

Ogólne informacje o technologii spawania pod topnikiem i rodzajach topników I1

Norma dla topników spawalniczych I2

Lista gatunków topników I3

Topniki do spawania łukiem krytym I4

Topniki do napawania utwardzającego I35

Lista gatunków topników marki EXATON I38

© ESAB 2023

Ogólne informacje o technologii spawania pod topnikiem i rodzajach topników

Topniki pełnią podobną funkcję, jak otulina elektrody przy ręcznym spawaniu łukowym, tj. chronią roztopiony metal przed wpływem otaczającej atmosfery, wspomagają stabilne jarzenie łuku elektrycznego, umożliwiają rafinowanie stopiwa, wprowadzają do niego składniki stopowe oraz kształtują powstającą spoinę. Technologia spawania pod topnikiem pozwala stosować duże natężenie prądu i duże prędkości spawania. Wraz z dobrym przetopem, eliminacją odprysków, dobrą jakością połączenia oraz ochronie spawacza przed promieniowaniem łuku – pozwala na znaczny wzrost wydajności i bezpieczeństwa pracy. Dalszy wzrost wydajności spawania pod topnikiem można osiągnąć, używając jako spoiwa drutów rdzeniowych. Gatunek topnika ma znaczący wpływ na właściwości użytkowe, przede wszystkim udarność stopiwa. Skład chemiczny i właściwości mechaniczne stopiwa zależą też od gatunku drutu użytego w kombinacji z określonym topnikiem. Podstawowe właściwości metalurgiczne topników są zwykle opisywane przez wskaźnik zasadowości, który zależny jest od zawartości zasadowych i kwaśnych tlenków wchodzących w skład topnika. W tym katalogu używany jest wskaźnik zasadowości (B) według Boniszewskiego. Wzór do obliczeń podany jest w rozdziale A. Według wartości tego wskaźnika, topniki zwykle podzielone są na następujące grupy:

typ topnika	wskaźnik zasadowości	zakres temp. topnienia	udarność stopiwa z OK Autrod 12.22
kwaśny	< 0,9	1100 - 1300°C	>47J / +20°C
obojętny	0,9 - 1,2	1300 - 1500°C	>47J / -20°C
zasadowy	1,2 - 2,0	> 1500°C	>47J / -40°C
wysokozasadowy	> 2,0	> 1500°C	>47J / -50°C

Temperatura topnienia danego topnika ma wpływ na właściwości formujące powstającego żużla, wpływa również na ilość i umiejscowienie zanieczyszczeń, głównie w postaci tlenkowych wtrąceń do stopiwa. Topniki kwaśne i obojętne posiadają żużel o niższej temperaturze topnienia niż stopiwo, zapewniają doskonałe właściwości spawalnicze, ale pozostawiają też więcej wtrąceń, które obniżają możliwą do osiągnięcia udarność. Zastosowanie zasadowych i wysokozasadowych topników, przy prawidłowych procedurach spawania, jest gwarancją uzyskania dużej czystości stopiwa, a tym samym wysokich wartości pracy łamania w niskich temperaturach. Poprzez wybór gatunku drutu do kombinacji można uzyskać różne poziomy własności wytrzymałościowych lub pożądany skład chemiczny stopiwa. W zależności od sposobu produkcji, topniki dzielą się na aglomerowane i topione.

Topniki topione

Topniki wytapiane są zazwyczaj w piecu elektrycznym z suchej mieszanki surowców, następnie są chłodzone, granulowane, suszone, mielone i przesiewane. Ziarna topnika typu topionego są zwykle szkliste lub pumeksowe. Ich zaletą jest doskonała jednorodność i niska absorpcja wilgoci. Wadą tych topników jest mała aktywność chemiczna, wysoka energochłonność produkcji oraz problemy z ochroną środowiska. Topniki topione są stopniowo zastępowane przez topniki aglomerowane. Obecnie firma ESAB zaniechała produkcji tego typu topników.

Topniki aglomerowane

Topniki aglomerowane powstają ze sproszkowanych surowców, które po zmieszaniu i dodaniu spoiwa poddaje się procesowi spiekania w wysokiej temperaturze. Ziarna topnika są tworzone z wzajem-

© ESAB 2023

Ogólne informacje o technologii spawania pod topnikiem i rodzajach topników

nie powiązanych cząstek poszczególnych składników. Proces prowadzony jest tak długo, aż osiągnięta zostaje właściwa granulacja topnika. Zaletą topników aglomerowanych jest ich dość łatwa produkcja. Posiadają dużą aktywność chemiczną i bardzo dobre własności spawalnicze. Wadą jest wyższe wchłanianie wilgoci, wynikająca stąd potrzeba suszenia oraz nieco niższa wytrzymałość mechaniczna ziaren. Obecnie większość aplikacji spawania łukiem krytym wykorzystuje topniki aglomerowane.

Ziarnistość topnika

Rozmiar ziarna topnika wpływa na jego własności spawalnicze. W przypadku użycia ziarna o grubszej frakcji, ścieg spawalniczy jest szerszy na mniejszej głębokości warstwy stopionego metalu podstawowego niż po użyciu drobnej frakcji. Dlatego ten typ jest używany np. do spawania blach cienkich. Duże różnice we frakcji ziarna i obecność frakcji pyłu na ogół niekorzystnie wpływają na kształtowanie lica spoiny. Dlatego rozmiar ziarna dla danego typu jest zawsze określony w pewnym przedziale. Niektóre topniki mogą być dostarczone z różną ziarnistością, według poniższej tabeli:

	rozmiar ziarna
topnik standardowy (0)	0,2 - 1,6 mm
topnik drobnoziarnisty (1)	0,2 - 1,2 mm
topnik gruboziarnisty (2)	0,3 - 2,0 mm

Pakowanie

Topniki zwykle dostarczane są w papierowych workach lub opakowaniach BlockPac o wadze 25 kg. Na życzenie mogą być dostarczone w stalowych pojemnikach o wadze od 20 do 30 kg. W przypadku odbiorców końcowych zużywających duże ilości topników, korzystne jest używanie opakowań masowych typu BigBag™ o wadze 1000 kg. Zalecane warunki przechowywania oraz suszenia topników podane są w rozdziale M.

Norma dla topników spawalniczych:

PN-EN ISO 14174
Materiały dodatkowe do spawania – Topniki do spawania łukiem krytym i spawania elektrożużlowego – Klasyfikacja

© ESAB 2023

Lista gatunków topników

Topniki do stali niestopowych i niskostopowych

Nazwa	EN/ISO	Strona
OK Flux 10.61	S A FB 1 65 DC	I4
OK Flux 10.62	S A FB 1 55 AC H5	I6
OK Flux 10.63	S A FB 1 55 AC H5	I8
OK Flux 10.64	S A FB 1 54 DC H5	I9
OK Flux 10.65	S A FB 1 65 AC H5	I10
OK Flux 10.66	S A FB 1 55 AC H5	I11
OK Flux 10.69	S A CS 4	I12
OK Flux 10.70	S A AB 1 79 AC	I13
OK Flux 10.71	S A AB 1 67 AC H5	I14
OK Flux 10.72	S A AB 1 57 AC H5	I16
OK Flux 10.74	S A AB 1 67 AC H5	I18
OK Flux 10.76	S A AB 1 89 AC	I20
OK Flux 10.77	S A AB 1 67 AC H5	I21
OK Flux 10.81	S A AR 1 97 AC	I23
OK Flux 10.83	S A AR 1 85 AC	I25
OK Flux 10.87	S A AR 1 95 AC	I26
OK Flux 10.88	S A AR 1 89 AC	I27

Topniki do stali nierdzewnych

Nazwa	EN/ISO	Strona
OK Flux 10.90	S A AF 2 55 53 MnNi DC	I28
OK Flux 10.92	S A CS 2 57 53 DC	I29
OK Flux 10.93	S A AF 2 56 54 DC	I31
OK Flux 10.94	S A AF 2 56 64 DC	I33
OK Flux 10.95	S A AF 2 55 44 Ni DC	I34

Topniki do napraw i regeneracji

Nazwa	EN/ISO	Strona
OK Flux 10.96	S A CS 3 Cr3 DC	I35
OK Flux 10.97	S A CS 3 C0.3 Mn1 Cr1 DC	I36

Topnik do stali nierdzewnych i stopów niklu

Nazwa	EN/ISO	Strona
OK Flux 10.99	S A FB 2 55 53 AC	I37

© ESAB 2023

OK FLUX 10.61

EN ISO 14174: S A FB 1 65 DC

Opis:
Topnik aglomerowany, wysokozasadowy, wprowadzający niewielkie ilości składników stopowych (Si), do stali niskowęglowych zwykłych i podwyższonej wytrzymałości. Zapewnia dobrą udarność w obniżonej temperaturze. Przeznaczony do spoin czołowych, wielowarstwowych, wykonywanych pojedynczym drutem.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DB	51.039.03

Typowe zużycie topnika (580 A, 33 m/h, Ø 4 mm):

Napięcie łuku (V)	26	30	34	38
zużycie topnika DC+ (kg/kg drutu)	0,7	1,0	1,3	1,6

Rodzaj topnika: wysokozasadowy, aglomerowany $MgO+CaF_2+Al_2O_3+SiO_2+CaO+TiO_2$

Wskaźnik zasadowości: B ~ 2,6

Wilgotność: < 0,07% / 1000°C

Gęstość nasypowa: 1,1 kg/dm^3

Ziarnistość: 0,2 - 1,6 mm

Suszenie: 300°C ± 25°C/2-4h

Maks. prąd spawania: do 900 A na jeden drut

Napięcie łuku: 26 - 34 V

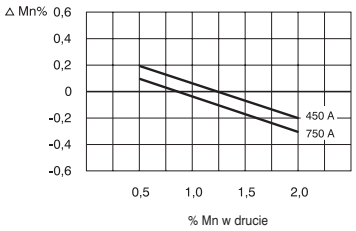
Prąd spawania: =(+)

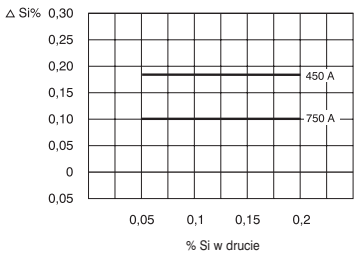
=(–) przy napawaniu

Orientacyjne parametry przy spawaniu wielowarstwowym:

Ø drutu (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)
2,5	280 - 450	26 - 31
3,0	350 - 500	26 - 31
4,0	450 - 650	28 - 31
5,0	600 - 900	30 - 32

Własności metalurgiczne topnika:
Domieszkowanie lub wypalanie Mn i Si w zależności od prądu spawania (DC+, 30 V, 58 cm/min)





Typowy skład chemiczny stopiwa (%) w kombinacji z drutem OK Autrod i jego klasyfikacja:

OK 10.61+	C	Si	Mn	Mo	Cr	EN ISO 14171-A	SFA/AWS A5.17 (A5.23)
OK 12.10	0,07	0,15	0,50			S 35 2 FB S1	-
OK 12.22	0,08	0,35	1,00			S 38 4 FB S2Si	F7A8-EM12K, F6P8-EM12K
OK 12.24	0,06	0,25	1,00	0,50		S 42 2 FB S2Mo	F7A4-EA2-A2, F7P2-EA2-A2
OK 12.32	0,09	0,30	1,40			S 42 5 FB S3Si1	F7A6-EH12K, F7P8-EH12K
OK 13.10 SC	0,08	0,30	0,70	0,50	1,10	*S S CrMo1 FB	(F8P2-EB2R-B2)
OK 13.20 SC	0,08	0,30	0,80	1,00	2,10	-	(F8P0-EB3R-B3)

* - EN ISO 24598-A

© ESAB 2023

OK FLUX 10.61 *(cd.)*

Typowe własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod (DC+):

OK 10.61 +	Bad. wg	Stan	R_m MPa	R_{eL} ($R_{p0,2}$) MPa	A_4 (A_5) %	KV (J)/°C +20	0	-10	-20	-29	-30	-40	-62
OK 12.10	EN	TZ 0	445	375	30	180		130	100				
OK 12.22	AWS	TZ 0	520	440	30				120		85	75	35
OK 12.22	AWS	TZ 1	500	410	30				110		95	80	35
OK 12.24	AWS	TZ 0	570	480	26	130	120		80	45		35	
OK 12.24	AWS	TZ 1	530	440	26	85	70		45		40		
OK 12.32	AWS	TZ 0	560	450	27				120			100	35
OK 12.32	AWS	TZ 1	530	420	27				180			150	80
OK 13.10 SC	AWS	TZ 2	620	(550)	26	130				70			
OK 13.20 SC	AWS	TZ 2	630	(540)	23	140				30			

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 620°C/1h, TZ 2 - po O.C. 690°C/1h

Dopuszczenia kombinacji OK FLUX 10.61 + OK Autrod:

OK 12.10	CE, DB, TÜV
OK 12.22	CE
OK 12.24	CE, TÜV
OK 12.32	CE
OK 13.10 SC	CE, DB, TÜV
OK 13.20 SC	TÜV

© ESAB 2023

OK FLUX 10.62

EN ISO 14174: S A FB 1 55 AC H5

Opis:
Topnik typu aglomerowanego, wysokozasadowy, nie wprowadzający dodatków stopowych, przeznaczony do spawania stali niskowęglowych o podwyższonej i wysokiej wytrzymałości oraz stali niskostopowych. Odpowiedni do spawania jedno- i wielowarstwowego, jak również do metody wieloelektrodowej. Złącza spełniają wymagania udarnościowe do -40 / -60°C, łącznie z testem CTOD. Pozwala na stosowanie wysokich natężeń prądu, zarówno AC i DC. Topnik zalecany do spawania wąskoszczelinowego, z uwagi na łatwo usuwalny żużel.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DB	51.039.07

Typowe zużycie topnika (580 A, 33 m/h, Ø 4 mm):

Napięcie łuku (V)		26	30	34	38
zużycie topnika (kg/kg drutu)	DC+	0,70	1,00	1,30	1,60
	AC	0,60	0,90	1,20	1,40

Rodzaj topnika: wysokozasadowy, aglomerowany $MgO+CaF_2+Al_2O_3+SiO_2$

Wskaźnik zasadowości: B ~ 3,2

Wilgotność: < 0,06% / 1000°C

Gęstość nasypowa: 1,1 kg/dm^3

Ziarnistość: 0,2 - 1,6 mm

Suszenie: 300±25°C/2-4h

Maks. prąd spawania: do 1000 A na jeden drut

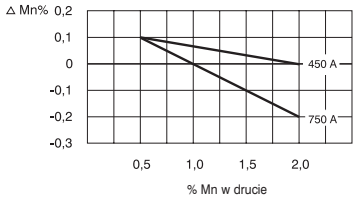
Napięcie łuku: 26 - 32 V

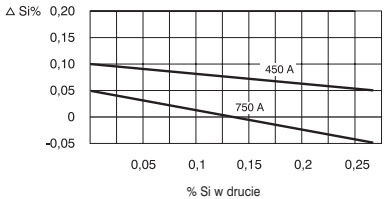
Prąd spawania: ~ =(+)

Orientacyjne parametry przy spawaniu wielowarstwowym:

Ø drutu (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V) DC+	Szybkość sp. (m/h)
2,5	300 - 400	26 - 28	16 - 26
3,0	400 - 500	26 - 28	20 - 30
4,0	500 - 600	26 - 30	22 - 40

Własności metalurgiczne topnika:
Domieszkowanie lub wypalanie Mn i Si w zależności od prądu spawania (DC+, 30 V, 58 cm/min)





Typowy skład chemiczny stopiwa (%) w kombinacji z drutem OK Autrod i jego klasyfikacja (DC+):

OK 10.62 +	C	Si	Mn	Mo	Cr	Ni	EN ISO 14171-A	SFA/AWS A 5.17(A 5.23)
OK 12.22	0,07	0,30	1,00				S 38 5 FB S2Si	F7A8-EM12K, F6P8-EM12K
OK 12.24	0,07	0,22	1,00	0,50			S 46 4 FB S2Mo	(F8A6-EA2-A2, F8P6-EA2-A2)
OK 12.32	0,10	0,35	1,60				S 46 6 FB S3Si	F7A8-EH12K, F7P8-EH12K
OK 12.34	0,10	0,21	1,45	0,50			S 50 4 FB S3Mo	(F8A6-EA4-A4, F8P6-EA4-A4)
OK 13.10 SC	0,08	0,22	0,70	0,50	1,10		-	(F8P2-EB2R-B2)
OK 13.20 SC	0,08	0,20	0,60	0,95	2,20		-	(F8P2-EB3R-B3)
OK 13.21	0,06	0,25	1,0			0,9	S 42 4 FB S2Ni1	F7A6-ENi1-Ni1, F7P8-ENi1-Ni1
OK 13.24	0,08	0,30	1,40	0,20		0,9	S 50 6 FB S3Ni1Mo0,2	(F8A10-ENi6-Ni6, F8P8-ENi6-Ni6)
OK 13.27	0,06	0,25	1,00			2,10	S 46 7 FB S2Ni2	(F7A10-ENi2-Ni2, F7P10-ENi2-Ni2)
OK 13.40	0,07	0,25	1,50	0,50		0,90	* S 55 6 FB S3Ni1Mo	(F9A8-EG-F3, F9P8-EG-F3)
OK 13.43	0,11	0,25	1,50	0,50	0,60	2,20	* S 69 6 FB S3Ni2,5CrMo	(F11A8-EG-G, F11P8-EG-G)

* - EN ISO 26304

© ESAB 2023

OK FLUX 10.62 *(cd.)*

Typowe własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod (DC+):

OK 10.62 +	Stan	T. bad. °C	R_m MPa	$R_{eL}(R_{p0,2})$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	0	-20	-30	-40	-50	-62	-73
OK 12.22	TZ 0	20	500	410	33		170	160		90	70	35	
	TZ 1	20	480	360	34		190	170		130	75	35	
OK 12.24	TZ 0	20	580	500	25	140	115	80		60	45		
	TZ 1	20	580	510	30	140	100	75		55	40		
OK 12.32	TZ 0	20	560	475	28	175	150		130	110		70	
	TZ 1	20	510	410	28	175	165		140	110		60	
OK 12.34	TZ 0	20	620	540	24	170	160	140		115	45		
	TZ 1	20	620	540	25	165	150	120		70	40		
OK 13.10SC	TZ 3	20	560	430	26	140							
	TZ 3	400	530	420									
	TZ 3	500	430	300									
OK 13.20SC	TZ 4	20	620	515	24	180	150						
	TZ 4	350	575	455	20								
	TZ 4	450	545	435	21								
OK 13.21	TZ 0	20	560	470	28	195	185	160		70	60		
	TZ 1	20	540	435	30	190	180	160		110	70	60	
OK 13.24	TZ 0	20	620	530	25					120	110		50
	TZ 1	20	590	500	27					120	100	65	
OK 13.27	TZ 0	20	570	460	28			140		110		80	50
	TZ 1	20	570	460	28			150		100		90	40
OK 13.40	TZ 0	20	690	610	24					90	80	50	
	TZ 1	20	680	600	26					60		45	
OK 13.43	TZ 0	20	800	700	21			100		75	65	50	
	TZ 5	20	790	695	21			80		60	50	40	

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 620°C/1h, TZ 2 - po O.C. 690°C/1h, TZ 3 - po O.C. 680°C/15h,
TZ 4 - po O.C. 750°C/0,5h, TZ 5 - po O.C. 565°C/1h,

Dopuszczenia kombinacji OK FLUX 10.62 + OK Autrod:

OK 12.22	ABS, BV, CE, DB, DNV, LR, TÜV
OK 12.24	CE, TÜV
OK 12.32	ABS, BV, CE, DB, DNV, LR, RS, RINA, TÜV
OK 12.34	ABS, BV, DNV, LR
OK 13.10SC	CE, DB, TÜV
OK 13.20SC	CE, TÜV
OK 13.27	ABS, BV, CE, DB, DNV, LR, RINA, RS, TÜV
OK 13.40	ABS, BV, CE, DNV, LR, TÜV
OK 13.43	ABS, BV, CE, DNV, LR

UWAGA – Topnik OK Flux 10.62, oprócz standardowego produktu, dostępny jest też w wersji udoskonalonej, jako tzw. OK Flux 10.62 Plus. Ta wersja topnika jest dostosowana do wymagań nowych procesów, takich jak ICE oraz do spawania wąskoszczelinowego. Charakteryzuje się łatwiejszym usuwaniem żużlu, nawet z wąskich rowków, co pozwala na zwiększenie produktywności. Dzięki większej wytrzymałości ziaren ograniczone jest powstawanie pyłów w układach obiegu topnika. Obie wersje mają taką samą klasyfikację, tworzą kombinacje z tymi samymi drutami i objęte są jednakowym zakresem dopuszczeń.

© ESAB 2023

OK FLUX 10.63

EN ISO 14174: S A FB 1 55 AC H5

Opis:
Topnik typu aglomerowanego, wysokozasadowy, nie wprowadzający składników stopowych, przeznaczony do spawania stali niskostopowych odpornych na pełzanie. Zapewnia wysoką czystość stopiwa i bardzo dobrą udarność.

Dopuszczenia:
-

Typowe zużycie topnika (580 A, 33 m/h, Ø 4 mm):

Napięcie łuku (V)		26	30	34	36
zużycie topnika (kg/kg drutu)	DC+	0,70	1,00	1,30	1,60
	AC	0,60	0,90	1,1	1,4

Rodzaj topnika: wysokozasadowy, aglomerowany $MgO+CaF_2+Al_2O_3+SiO_2$

Wskaźnik zasadowości: ~ 3,0

Wilgotność: < 0,05% / 1000°C

Gęstość nasypowa: 1,1 kg/dm^3

Ziarnistość: 0,2 - 1,6 mm (10x65 mesh)

Suszenie: 300 ± 25°C/2h

Maks. prąd spawania: do 1000 A na jeden drut

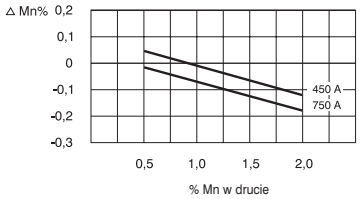
Napięcie łuku: 26 - 32 V

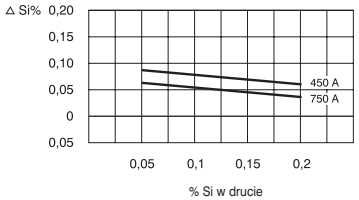
Prąd spawania: ~ =(+)

Orientacyjne parametry przy spawaniu wielowarstwowym:

Ø drutu (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V) DC+	AC
2,5	280 - 450	26 - 28	28 - 30
3,0	350 - 500	26 - 28	28 - 31
4,0	450 - 650	26 - 30	29 - 32

Własności metalurgiczne topnika:
Domieszkowanie lub wypalanie Mn i Si w zależności od prądu spawania (DC+, 30 V, 58 cm/min)





Typowy skład chemiczny stopiwa (%) w kombinacji z drutem OK Autrod i jego klasyfikacja:

OK 10.63+	C	Si	Mn	Mo	Cr	SFA/AWS A 5.23
OK 13.10 SC	0,08	0,25	0,80	0,50	1,10	F8P4-EB2R-B2R
OK 13.20 SC	0,07	0,20	0,60	1,00	2,10	F8P8-EB3R-B3R

wskaźnik X dla stopiwa < 15

Typowe własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod (DC+):

OK 10.63+	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_4 %	KV (J)/°C +20	-20	-40	-62
OK 13.10 SC	TZ 1	600	500	27		200	140	
	TZ 2	560	460	30		240	90	
OK 13.20 SC	TZ 1	630	530	25	180	150	110	50

TZ 1 - po O.C. 690°C/1h., TZ 2 - po O.C. 690°C/22h

© ESAB 2023

OK FLUX 10.64

EN ISO 14174: S A FB 1 54 DC H5

Opis:
Topnik typu aglomerowanego, wysokozasadowy, kompensujący ubytek C i Cr, przeznaczony do spawania stali odpornych na pełzanie typu T/P91. Zapewnia wysoką metalurgiczną czystość stopiwa oraz łatwe usuwanie żużlu.

Dopuszczenia:
-

Typowe zużycie topnika (580 A, 33 m/h, Ø 4 mm):

Napięcie łuku (V)	26	30	34	36
zużycie topnika DC+ (kg/kg drutu)	0,7	1,0	1,3	1,6

Rodzaj topnika: wysokozasadowy, aglomerowany $MgO+CaF_2+Al_2O_3+SiO_2+CaO+TiO_2$

Wskaźnik zasadowości: ~ 2,6

Wilgotność: < 0,05% / 1000°C

Gęstość nasypowa: 1,1 kg/dm^3

Ziarnistość: 0,2 - 1,6 mm (10x65 mesh)

Suszenie: 300 ± 25°C/2h

Maks. prąd spawania: do 1000 A na jeden drut

Napięcie łuku: 26 - 32 V

Prąd spawania: =(+)

Orientacyjne parametry przy spawaniu wielowarstwowym:

Ø drutu (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V) DC+
2,5	280 - 450	26 - 28
3,0	350 - 500	26 - 28
4,0	450 - 650	26 - 30

Typowy skład chemiczny stopiwa (%) w kombinacji z drutem OK Autrod i jego klasyfikacja:

OK 10.64+	C	Si	Mn	Mo	Cr	V	Nb	EN ISO 24598-A	SFA/AWS A5.23
OK 13.35	0,11	0,25	0,65	0,90	8,80	0,17	0,05	S S CrMo91	F10PZ-EB91-B91

wskaźnik X dla stopiwa < 12

Typowe własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod (DC+):

OK 10.64 +	Warunki badań	Stan	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_4 %
OK 13.35	AWS	TZ 1	780	670	20

TZ 1 - po O.C. 760°C/2h

© ESAB 2023

OK FLUX 10.65

EN ISO 14174: S A FB 1 65 AC H5 /H4*

Opis:
Aglomerowany, wysokozasadowy topnik, umiarkowanie domieszkujący Si, do użycia w kombinacji z drutem OK Autrod B3 SC. Przeznaczony do spawania stali Cr-Mo odpornych na pełzanie, gdy wymagana jest najwyższa udarność także po obróbce cieplnej ze stopniowym chłodzeniem. Głównie do zastosowań w energetyce, przemyśle chemicznym i petrochemicznym. Nadaje się do spawania wąskoszczelinowego. Zapewnia wysoką metalurgiczną czystość stopiwa oraz łatwe usuwanie żużlu.

Dopuszczenia:
CE EN 13479

Typowe zużycie topnika (580 A, 33 m/h, Ø 4 mm):

Napięcie łuku (V)		26	30	34	36
zużycie topnika (kg/kg drutu)	DC+	0,70	1,00	1,30	1,60
	AC	0,60	0,90	1,1	1,4

Rodzaj topnika: wysokozasadowy, aglomerowany $MgO+CaF_2+Al_2O_3+SiO_2+CaO+TiO_2$

Wskaźnik zasadowości: ~2,4

Wilgotność: < 0,05% / 1000°C

Gęstość nasypowa: 1,0 kg/dm^3

Ziarnistość: 0,2 - 1,6 mm (10x65 mesh)

Suszenie: 300 ± 25°C/2h

Maks. prąd spawania: do 1000 A na jeden drut

Napięcie łuku: 26 - 32 V

Prąd spawania: ~ | =(+)

Orientacyjne parametry przy spawaniu wielowarstwowym:

Ø drutu (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V) DC+	Napięcie (V) AC
2,5	280 - 450	26 - 28	28 - 30
3,0	350 - 500	26 - 28	28 - 31
4,0	450 - 650	26 - 30	29 - 32

Typowy skład chemiczny stopiwa (%) w kombinacji z drutem OK Autrod i jego klasyfikacja:

OK 10.65+	C	Si	Mn	Mo	Cr	V	Nb	EN ISO 24598-A	SFA/AWS A5.23
OK B3 SC	0,09	0,23	0,93	0,96	2,30	0,005	0,003	S S CrMo2 FB	F9P2-EB3R-B3R

wskaźnik X dla stopiwa < 10 (typowo 7)

Typowe własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod (DC+):

OK 10.66 +	Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_4 %	KV (J)/°C 20	KV (J)/°C -30
OK B3 SC	AWS	TZ 1	690	580	25	200	100
OK B3 SC	AWS	TZ 2	640	520	26		130
OK B3 SC	AWS	TZ 3	570	440	28		100

TZ 1 - po O.C. 690°C/1h., TZ 2 - po O.C. 690°C/4h, TZ 3 - po O.C. 690°C/32h

* - klasyfikacja H4 dotyczy tylko topnika w opakowaniach BlockPac

© ESAB 2023

OK FLUX 10.66

EN ISO 14174: S A FB 1 55 AC H5

Opis:
Aglomerowany, wysokozasadowy topnik, nie wprowadzający dodatków stopowych, do użycia w kombinacji z drutem OK Autrod B2 SC. Przeznaczony do spawania stali Cr-Mo odpornych na pełzanie, gdy wymagana jest najwyższa udarność także po obróbce cieplnej ze stopniowym chłodzeniem. Głównie do zastosowań w energetyce, przemyśle chemicznym i petrochemicznym. Nadaje się do spawania wąskoszczelinowego. Zapewnia wysoką metalurgiczną czystość stopiwa oraz łatwe usuwanie żużlu.

Dopuszczenia:
CE EN 13479

Typowe zużycie topnika (580 A, 33 m/h, Ø 4 mm):

Napięcie łuku (V)		26	30	34	36
zużycie topnika (kg/kg drutu)	DC+	0,7	1,0	1,3	1,6
	AC	0,6	0,9	1,1	1,4

Rodzaj topnika: wysokozasadowy, aglomerowany $MgO+CaF_2+Al_2O_3+SiO_2+CaO+TiO_2$

Wskaźnik zasadowości: ~2,3

Wilgotność: <0,05% / 1000°C

Gęstość nasypowa: 1,0 kg/dm^3

Ziarnistość: 0,2 - 1,6 mm (10x65 mesh)

Suszenie: 300 ± 25°C/2h

Maks. prąd spawania: do 1000 A na jeden drut

Napięcie łuku: 26 - 32 V

Prąd spawania: ~ | =(+)

Orientacyjne parametry przy spawaniu wielowarstwowym:

Ø drutu (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V) DC+	Napięcie (V) AC
2,5	280 - 450	26 - 28	28 - 30
3,0	350 - 500	26 - 28	28 - 31
4,0	450 - 650	26 - 30	29 - 32

Typowy skład chemiczny stopiwa (%) w kombinacji z drutem OK Autrod i jego klasyfikacja:

OK 10.66+	C	Si	Mn	Mo	Cr	V	Nb	EN ISO 24598-A	SFA/AWS A5.23
OK B2 SC	0,06	0,19	0,85	0,44	1,08	0,004	0,002	S S CrMo1 FB	F8P4-EB2R-B2R

wskaźnik X dla stopiwa < 10 (typowo 7)

Typowe własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod (DC+):

OK 10.66 +	Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_4 %	KV (J)/°C -30	KV (J)/°C -40
OK B2 SC	AWS	TZ 1	560	470	30		40
OK B2 SC	AWS	TZ 2	530	420	32	170	
OK B2 SC	AWS	TZ 3	515	400	32	220	

TZ 1 - po O.C. 690°C/1h., TZ 2 - po O.C. 690°C/2h, TZ 3 - po O.C. 690°C/22h

© ESAB 2023

OK FLUX 10.69

EN ISO 14174: S A CS 4

Opis:
Topnik typu aglomerowanego, zasadowy, przeznaczony do stosowania jako podkładka przy spawaniu jednostronnym. Doskonale formuje warstwę graniową, zapewnia gładką powierzchnię. Dobrze podtrzymuje jeziorko nawet przy spawaniu wysokimi parametrami. Jest stosowany głównie w przemyśle stoczniowym. Nie bierze udziału w procesie metalurgicznym spawania i nie domieszkuje składnikami stopowymi w żadnej formie.

Rodzaj topnika:	zasadowy, aglomerowany $Al_2O_3+MgO+Fe_2O_3$ $+SiO_2+CaF_2+TiO_2$
Wskaźnik zasadowości:	~ 1,8
Wilgotność:	< 0,05% / 1000°C
Gęstość nasypowa:	1,3 kg/dm^3
Ziarnistość:	0,1 - 1,25 mm
Suszenie:	300±25°C/2-4h

© ESAB 2023

OK FLUX 10.70

EN ISO 14174: S A AB 1 79 AC

Opis:
Topnik typu aglomerowanego, zasadowy, wprowadzający Si i Mn do stopiwa. Przeznaczony do jedno- i wieloelektrodowego spawania stali niestopowych o zwykłej i podwyższonej wytrzymałości, przy dobrej udarności do -20°C. Odpowiedni do spoin czołowych i pachwinowych wykonywanych mała liczbą ściegów, do grubości ok. 25 mm.

Dopuszczenia topnika:

CE	EN 13479
DB	51.039.06

Typowe zużycie topnika (580 A, 33 m/h, Ø 4 mm):

Napięcie łuku (V)		26	30	34	38
zużycie topnika (kg/kg drutu)	DC+	0,70	1,00	1,30	1,60
	AC	0,60	0,90	1,20	1,40

Rodzaj topnika: zasadowy, aglomerowany $MgO+CaF_2+Al_2O_3+SiO_2$

Wskaźnik zasadowości: ~ 1,4

Gęstość nasypowa: 1,2 kg/dm³

Ziarnistość: 0,2 - 1,6 mm

Temperatura suszenia: 300°C ± 25°C/2-4h

Maks. prąd spawania: do 1500 A

Napięcie łuku: 26 - 40 V

Prąd spawania: ~ =(+)

Orientacyjne parametry przy spawaniu wielowarstwowym:

Ø drutu (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V) DC+	Szybkość sp. (m/h)
2,5	300 - 400	26 - 28	16 - 26
3,0	400 - 500	26 - 28	20 - 30
4,0	500 - 600	26 - 30	22 - 40

Typowy skład chemiczny stopiwa (%) w kombinacji z drutem OK Autrod i jego klasyfikacja:

OK 10.72 +	C	Si	Mn	Mo	EN ISO 14171-A	SFA/AWS A5.17 (A5.23)
OK 12.10	0,05	0,50	1,70		S 42 3 AB S1	F7A4-EL12, F7P4-EL12
OK 12.20	0,06	0,60	1,90		S 46 3 AB S2	F7A2-EM12, F7P2-EM12
OK 12.24	0,06	0,60	2,00	0,50	S 50 0 AB S2Mo	(F9A0-EA2-A3, F9PZ-EA2-A3)

Typowe własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod (DC+):

OK 10.70+	Warunki badań	Stan	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 %	KV (J)/°C 0	-20	-30
OK 12.10	EN	TZ0	520	430	30	100	70	55
OK 12.20	EN	TZ0	580	470	29	90	75	50
OK 12.24	EN	TZ0	670	580	23	50		

TZ 0 - po spawaniu

Dopuszczenia kombinacji:

OK 12.10

ABS	3YM
BV	A3, 3YM
CE	EN 13479
DB	52.039.01
DNV	III YM
LR	3T, 3YM
PRS	3YM
RS	3YM
TÜV	02419

OK 12.20

CE	EN 13479
DB	52.039.02
TÜV	02420

© ESAB 2023

OK FLUX 10.71

EN ISO 14174: S A AB 1 67 AC H5

Opis:
Topnik typu aglomerowanego, zasadowy, wprowadzający niewielki dodatek stopowy Si i Mn. Przeznaczony do jedno- i wieloelektrodowego spawania stali o zwykłej i podwyższonej wytrzymałości, przy dobrej udarności do -40°C. Stosowany jest w kombinacjach z drutami niestopowymi i niskostopowymi. Odpowiedni do spoin czołowych i pachwinowych oraz do napawania. Stosowany w różnorodnych konstrukcjach stalowych, przy produkcji zbiorników ciśnieniowych, w budownictwie okrętowym itp. Od wielu lat najbardziej popularny i uniwersalny topnik do spawania łukiem krytym.

Dopuszczenia:
CE EN 13479
DB 51.039.05

Typowe zużycie topnika (580 A, 33 m/h, Ø 4 mm):

Napięcie łuku (V)		26	30	34	38
zużycie topnika (kg/kg drutu)	DC+	0,70	1,00	1,30	1,60
	AC	0,60	0,90	1,20	1,40

Rodzaj topnika: zasadowy, aglomerowany $Al_2O_3+MnO+CaF_2+CaO+MgO+SiO_2+TiO_2$

Wskaźnik zasadowości: B ~ 1,5

Wilgotność: < 0,05% / 1000°C

Gęstość nasypowa: 1,2 kg/dm^3

Ziarnistość: 0,2 - 1,6 mm

Suszenie: 300±25°C/2-4h

Maks. prąd spawania: do 1000 A na jeden drut

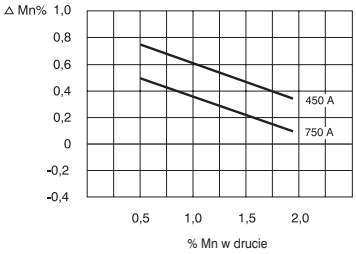
Napięcie łuku: 26 - 36 V

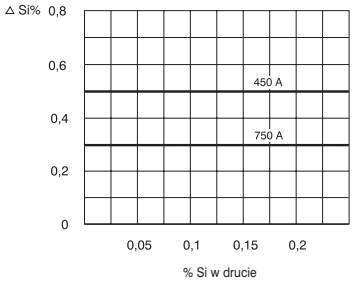
Prąd spawania: ~ =(+)

Orientacyjne parametry przy spawaniu wielowarstwowym:

Ø drutu (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V) DC+	Napięcie (V) AC~	Szybkość sp. (m/h)
2,5	300 - 400	26 - 28	28 - 30	16 - 30
3,0	400 - 500	26 - 28	28 - 31	20 - 35
4,0	500 - 600	26 - 30	29 - 32	22 - 40

Własności metalurgiczne topnika:
Domieszkowanie lub wypalanie Mn i Si w zależności od prądu spawania (DC+, 30 V, 58 cm/min)





Typowy skład chemiczny stopiwa (%) w kombinacji z drutem OK Autrod i jego klasyfikacja (DC+):

OK 10.71+	C	Si	Mn	Mo	EN ISO 14171-A	SFA/AWS A 5.17(A 5.23)
OK 12.10	0,04	0,30	1,00		S 35 4 AB S1	F6A4-EL12, F6P5-EL12
OK 12.20	0,05	0,30	1,35		S 38 4 AB S2	F7A4-EM12, F6P4-EM12
OK 12.22	0,05	0,50	1,40		S 38 4 AB S2Si	F7A5-EM12K, F6P5-EM12K
OK 12.24	0,05	0,40	1,40	0,50	S 46 2 AB S2Mo	(F8A2-EA2-A4, F7P0-EA2-A4)
OK 12.30	0,09	0,40	1,65		S 46 3 AB S3	
OK 12.32	0,09	0,50	2,00		S 46 4 AB S3Si	F7A5-EH12K, F7P5-EH12K
OK 12.34	0,09	0,40	1,60	0,50	S 50 3 AB S3Mo	(F8A4-EA4-A3, F8P2-EA4-A3)

© ESAB 2023

OK FLUX 10.71 *(cd.)*

Typowy skład chemiczny stopiwa (%) w kombinacji z drutem OK Autrod i jego klasyfikacja (DC+):

OK 10.71+	C	Si	Mn	Mo	Ni	Cr	Cu	EN ISO 14171-A	SFA/AWS A5.17 (A5.23)
OK 13.24	0,07	0,50	1,70	0,20	0,90			S 50 4 AB S3Ni1Mo0.2	(F8A5-ENi6-Ni6, F8P4-ENi6-Ni6)
OK 13.27	0,05	0,40	1,40		2,20			S 46 5 AB S2Ni2	(F8A6-ENi2-Ni2, F7P6-ENi2-Ni2)
OK 13.36	0,08	0,50	1,30		0,7	0,3	0,5	S 46 3 AB S2Ni 1Cu	(F8A2-EG-G)
OK 13.62									(F8TA6-EG)
OK 13.64									(F8TA2-EA2TiB)
OK 14.00S	0,06	0,47	1,52						F7A2-EC1
OK 15.00S	0,07	0,59	1,61					S 42 4 AB T3	F7A5-EC1
OK 15.24S	0,10	0,70	2,30		0,9			S 46 4 AB TZ	(F8A6-EC-G)

Typowe własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod (DC+):

OK 10.71+	Stan	R_m	R_{eL}	A_5	KV (J)/°C						
		MPa	MPa	%	+20	0	-20	-30	-40	-46	-51
OK 12.10	TZ 0	465	360	30		125	95	75	65		
	TZ 2	430	330	32		110	90	75	60	35	
OK 12.20	TZ 0	510	410	29	135	125	80		55		
	TZ 2	500	390	30	100	90	55		30		
OK 12.22	TZ 0	520	425	29		140	100		60	40	
	TZ 2	500	390	32		120	80		65	45	
OK 12.24	TZ 0	580	500	24	125	100	60	40			
	TZ 2	560	480	25	100	70	40	25			
OK 12.30	TZ 0	580	490	29	130	110	90	60			
	TZ 1	550	450	29	125	105	85	50			
OK 12.32	TZ 0	580	480	28	150	130	95		65	40	
	TZ 2	570	470	28	135	125	95		50	35	
OK 12.34	TZ 0	620	535	27	120	105	70	60	45		
	TZ 2	605	505	26	110	85	55	40			
OK 13.24	TZ 0	630	560	25	120		85	70	60	40	
	TZ 2	610	520	28	135		65	60	40		
OK 13.27	TZ 0	600	500	28			100		60		50
	TZ 2	550	460	29			105		60		50
OK 13.36	TZ 0	580	490	27	120		70	55			
OK 13.62	TZ 0	610	520	26		130					70
OK 13.64	TZ 0	650	550	28							40
OK 14.00S	TZ 0	538	454	30			132				
OK 15.00S	TZ 0	556	463	29					114		
OK 15.24S	TZ 0	610	510	29							100

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 580°C/1h, TZ 2 - po O.C. 620°C/1h

Dopuszczenia kombinacji OK FLUX 10.71 + OK Autrod / OK Tubrod*:

OK 12.10	ABS, BV, CE, DB, DNV, LR, PRS, RS, TÜV
OK 12.20	ABS, BV, CE, DB, DNV, LR, PRS, RINA, RS, TÜV
OK 12.22	ABS, BV, CE, DB, DNV, LR, RS, TÜV
OK 12.24	ABS, BV, CE, DB, DNV, LR, PRS, RINA, RS, TÜV
*OK 14.00S	ABS, BV, CE, DB, DNV, LR, TÜV
*OK 15.00S	ABS, BV, CE, DB, DNV, LR, PRS, TÜV
OK 12.30	CE, DB, TÜV
OK 12.32	CE, DB, TÜV
OK 13.27	TÜV
OK 13.36	CE
*OK 15.24S	CE

© ESAB 2023

OK FLUX 10.72

EN ISO 14174: S A AB 1 57 AC H5

Opis:
Topnik typu aglomerowanego, zasadowy, wprowadzający niewielki dodatek Si i Mn. Przeznaczony do jedno- i wieloelektrodowego spawania stali o zwykłej i podwyższonej wytrzymałości, przy dobrej udarności do -50°C. Stosowany jest z drutami niestopowymi i niskostopowymi. Odpowiedni do spoin czołowych i pachwinowych w konstrukcjach wież wiatrowych, zbiorników ciśnieniowych itp.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DB	51.039.12

Typowe zużycie topnika (580 A, 33 m/h, Ø 4 mm):

Napięcie łuku (V)		26	30	34	38
zużycie topnika (kg/kg drutu)	DC+	0,70	1,00	1,30	1,60
	AC	0,60	0,90	1,20	1,40

Rodzaj topnika: zasadowy, aglomerowany $Al_2O_3+MnO+CaF_2+CaO+MgO+SiO_2+TiO_2$

Wskaźnik zasadowości: B ~ 1,9

Wilgotność: < 0,05% / 1000°C

Gęstość nasypowa: 1,2 kg/dm^3

Ziarnistość: 0,315 - 2,0 mm

Suszenie: 300±25°C/2-4h

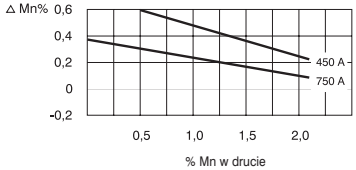
Napięcie łuku: 26 - 36 V

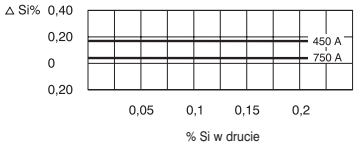
Prąd spawania: ~ =(+)

Orientacyjne parametry przy spawaniu wielowarstwowym:

Ø drutu (mm)	(A)	Napięcie (V) DC+	Napięcie (V) AC~	Szybkość sp. (m/h)
2,5	300 - 400	26 - 28	28 - 30	16 - 30
3,0	400 - 500	26 - 28	28 - 31	20 - 35
4,0	500 - 600	26 - 30	29 - 32	22 - 40

Własności metalurgiczne topnika:
Domieszkowanie lub wypalanie Mn i Si w zależności od prądu spawania (DC+, 30V, 60 cm/min)





Typowy skład chemiczny stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod i jego klasyfikacja (DC+):

OK 10.72+	C	Si	Mn	Mo	Ni	EN ISO 14171-A	SFA/AWS A5.17 (A5.23)
12.20	0,05	0,2	1,5			S 38 5 AB S2	F7A8-EM12, F6P8-EM12
12.22	0,05	0,3	1,5			S 38 5 AB S2Si	F7A8-EM12K, F6P8-EM12K
12.24	0,05	0,2	1,6	0,5		S 46 3 AB S2Mo	(F8A5-EA2-A3, F8P5-EA2-A3)
13.24*							(F8TA4-ENi6)
13.27	0,05	0,3	1,4		2,2	S 46 6 AB S2Ni2	(F8A8-ENi2-Ni2, F7P8-ENi2-Ni2)
13.62*							(F8TA8-EG)
13.64*							(F8TA8-EA2TiB)

*Tylko do aplikacji o dużym stopniu wymieszania stopiwa z materiałem rodzimym.

© ESAB 2023

OK FLUX 10.72 *(cd.)*

Typowe własności mechaniczne stopiwa (%) w kombinacji z drutem OK Autrod (DC+):

OK 10.72+	Stan	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 %	KV (J)/°C -30	-40	-46	-50	-62
OK 12.20	TZ 0	500	415	30	125	100		70	50
	TZ 1	460	360	32	130	110		70	50
OK 12.22	TZ 0	500	415	30	120	100		70	50
	TZ 1	460	360	32	130	110		70	50
OK 12.24	TZ 0	590	500	25	60	40	35		
	TZ 1	580	490	25	60	40	35		
OK 13.24*	TZ 0	660	530	28		35			
OK 13.27	TZ 0	610	490	30		100		80	50
	TZ 1	550	460	29		60		50	
OK 13.62*	TZ 0	610	500	27					50
OK 13.64*	TZ 0	660	560	27					50

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 620°C/1h

Dopuszczenia kombinacji OK Flux 10.72 + OK Autrod:

OK 12.20 CE, DB, TÜV
OK 12.22 CE, DB, DNV, TÜV
OK 12.24 CE, DB, TÜV
OK 13.27 CE

*Dane dla spawania dwuściegowego

© ESAB 2023

OK FLUX 10.74

EN ISO 14174: S A AB 1 67 AC H5

Opis:
Topnik zasadowy, aglomerowany, przeznaczony głównie do wieloelektrodowego wdłużnego spawania rur. Topnik domieszkuje umiarkowanie Si i Mn do stopiwa i zapewnia optymalny kształt nadlewu lica przy spawaniu rur. Umożliwia spawanie z dużą szybkością, zarówno prądem stałym, jak i przemiennym.

Dopuszczenia:
-

Typowe zużycie topnika (580 A, 55 cm/min., Ø 4 mm):

Napięcie łuku (V)		26	30	34	38
zużycie topnika (kg/kg drutu)	DC+	0,70	1,00	1,30	1,60
	AC	0,60	0,90	1,20	1,40

Rodzaj topnika: zasadowy, aglomerowany $Al_2O_3+MnO+CaF_2+CaO+MgO+SiO_2+TiO_2$

Wskaźnik zasadowości: B ~ 1,4

Gęstość nasypowa: 1,2 kg/dm^3

Ziarnistość: 0,2 - 2,0 mm

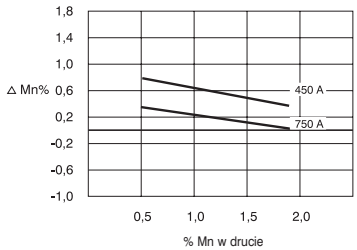
Suszenie: 300 ± 25°C/2-4h

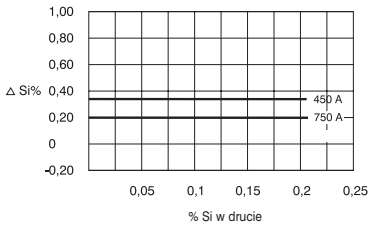
Maks. prąd spawania: do 1000 A na jeden drut

Napięcie łuku: 26 - 40 V

Prąd spawania: ~ =(+)

Własności metalurgiczne topnika:
Domieszkowanie lub wypalanie Mn i Si w zależności od prądu spawania





Typowy skład chemiczny stopiwa (%) w kombinacji z drutem OK Autrod i jego klasyfikacja (DC+):

OK 10.74+	C	Si	Mn	Mo	EN ISO 14171-A	SFA/AWS A5.17 (A5.23)
OK 12.20	0,07	0,30	1,50		S 42 4 AB S2	F7A6-EM12, F6P6-EM12
OK 12.22	0,07	0,50	1,50		S 42 4 AB S2Si	F7A6-EM12K, F6P6-EM12K
OK 12.24	0,05	0,30	1,40	0,50	S 46 2 AB S2Mo	(F8A2-EA2-A4, F7P0-EA2-A4)
OK 13.62*						(F8TA6-EG)
OK 13.64*						(F8TA6-EA2TiB)

*Tylko do aplikacji o dużym stopniu wymieszania stopiwa z materiałem rodzimym.

© ESAB 2023

OK FLUX 10.74 *(cd.)*

Typowe własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod:

OK 10.74+	Warunki badań	Stan	Prąd	R_m MPa	R_{eL} ($R_{p0,2}$) MPa	A_5 (A_4) %	KV (J)/°C 0	-20	-30	-40	-51
OK 12.20	AWS	TZ 0	DC+	540	(440)	(30)				60	40
	AWS	TZ 1	DC+	500	(400)	(31)				70	45
	EN	TZ 0	AC	540	440	27		110	80	60	
OK 12.22	AWS	TZ 0	DC+	540	(440)	(30)				55	35
	AWS	TZ 1	DC+	490	(390)	(31)				70	40
	EN	TZ 0	AC	550	450	26		110	80	60	
OK 12.24	AWS	TZ 0	DC+	590	(520)	(24)	100	65	50	30	
	AWS	TZ 1	DC+	580	(500)	(27)	70	50	30		
	EN	TZ 0	AC	620	540	23	120	80		50	
OK 13.62	AWS	TZ 0	DC+	610	520	(26)	130				70
OK 13.64	AWS	TZ 0	DC+	650	550	(26)					70

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 620°C/6h

Dopuszczenia kombinacji OK Flux 10.74 + OK Autrod:

OK 12.22 CE

© ESAB 2023

OK FLUX 10.76

EN ISO 14174: S A AB 1 89 AC

Opis:
Zasadowy topnik domieszkujący Si-Mn, do spawania stali o zwykłej oraz podwyższonej wytrzymałości w kombinacji z drutem elektrodowym o niskiej zawartości Si (0,02 - 0,1%) i średniej zawartości Mn (0,5 - 1,2%). Przeznaczony specjalnie do złączy doczołowych oraz spoin pachwinowych wykonywanych ograniczoną liczbą ściegów, do grubości materiału około 25 mm.

Dopuszczenia topnika:

CE	EN 13479
DB	51.039.11

Typowe zużycie topnika (580 A, 33 m/h, Ø 4 mm):

Napięcie łuku (V)		26	30	34	38
zużycie topnika (kg/kg drutu)	DC+	0,70	1,00	1,30	1,60
	AC	0,60	0,90	1,20	1,40

Rodzaj topnika: zasadowy, aglomerowany $MgO+CaF_2+Al_2O_3+SiO_2+CaO+TiO_2$

Wskaźnik zasadowości: B ~ 1,5

Gęstość nasypowa: 1,2 kg/dm³

Ziarnistość: 0,2 - 1,6 mm

Temperatura suszenia: 300°C ± 25°C/2-4h

Maks. prąd spawania: do 1500 A

Napięcie łuku: 26 - 40 V

Prąd spawania: ~ =(+)

Orientacyjne parametry przy spawaniu wielowarstwowym:

Ø drutu (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V) DC+	Szybkość sp. (m/h)
2,5	300 - 400	26 - 28	16 - 26
3,0	400 - 500	26 - 28	20 - 30
4,0	500 - 600	26 - 30	22 - 40

Typowy skład chemiczny stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod i jego klasyfikacja:

OK 10.76 +	C	Si	Mn	EN ISO 14171-A	SFA/AWS A5.17
OK 12.10	0,06	0,50	1,90	S 42 3 AB S1	F7A4-EL12, F7P4-EL12

Typowe własności mechaniczne stopiwa (%) w kombinacji z drutem OK Autrod (DC+):

OK 10.76+	Warunki badań	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_4 %	KV (J)/°C 0	-20	-30	-40
OK 12.10	AWS	TZ0	540	450	25	100	70	55	45

TZ 0 - po spawaniu

Dopuszczenia kombinacji:

ABS	3YTM
BV	3TM, 3YTM
CE	EN 13479
DB	51.039.11
DNV	III YTM
LR	3YM, 3YT
PRS	3YTM
RS	3YTM

© ESAB 2023

OK FLUX 10.77

EN ISO 14174: S A AB 1 67 AC H5

Opis:
Topnik zasadowy, aglomerowany, przeznaczony głównie do wieloelektrodowego spawania rur metodą spiralną. Topnik domieszkuje umiarkowanie Si i Mn do stopiwa i zapewnia optymalny kształt nadlewu lica przy spawaniu rur. Umożliwia spawanie z dużą szybkością, zarówno prądem stałym, jak i przemiennym.

Dopuszczenia:
CE EN 13479

Typowe zużycie topnika (580 A, 55 cm/min., Ø 4 mm):

Napięcie łuku (V)		26	30	34	38
zużycie topnika (kg/kg drutu)	DC+	0,70	1,00	1,30	1,60
	AC	0,60	0,90	1,20	1,40

Rodzaj topnika: zasadowy, aglomerowany $Al_2O_3+MnO+CaF_2+CaO+MgO+SiO_2+TiO_2$

Wskaźnik zasadowości: B ~ 1,3

Gęstość nasypowa: 1,2 kg/dm^3

Ziarnistość: 0,2 - 1,6 mm

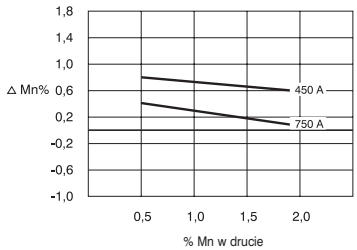
Suszenie: 300 ± 25°C/2-4h

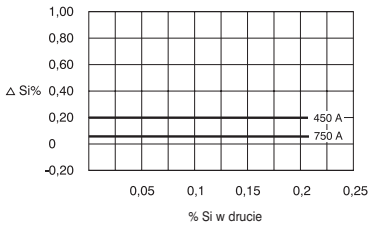
Maks. prąd spawania: do 1000 A na jeden drut

Napięcie łuku: 26 - 40 V

Prąd spawania: ~ =(+)

Własności metalurgiczne topnika:
Domieszkowanie lub wypalanie Mn i Si w zależności od prądu spawania





Typowy skład chemiczny stopiwa (%) w kombinacji z drutem OK Autrod i jego klasyfikacja (DC+):

OK 10.77+	C	Si	Mn	Mo	EN ISO 14171-A	AWS/SFA 5.17
OK 12.20	0,06	0,30	1,40		S 38 4 AB S2	F7A4-EM12, F6P4-EM12
OK 12.22	0,07	0,40	1,40		S 38 4 AB S2Si	F7A5-EM12K, F6P5-EM12K
OK 12.24	0,07	0,30	1,30	0,50	S 46 2 AB S2Mo	F8A4-EA2-A2, F7P2-EA2-A2
OK 12.34	0,08	0,30	1,50	0,50	S 50 3 AB S3Mo	F8A4-EA4-A4, F8P2-EA4-A4
OK 13.62*						F8TA6-EG
OK 13.64*						F8A4-EA4-A4, F8P2-EA4-A4

*Tylko do aplikacji o dużym stopniu wymieszania stopiwa z mat. rodzimym.

© ESAB 2023

OK FLUX 10.77 *(cd.)*

Typowe własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod:

OK 10.77+	Warunki badań	Stan	Prąd	R_m MPa	R_{eL} MPa	A_5 (A_4) %	KV (J)/°C 0	-20	-30	-40	-46(-50)
OK 12.20	AWS	TZ 0	DC+	500	420	(28)		80	65	55	
	AWS	TZ 1	DC+	460	350	(29)		55	45	30	
	EN	TZ 0	AC	510	420	28		115	95	70	
OK 12.22	AWS	TZ 0	DC+	520	420	(26)		130	110	80	50
	AWS	TZ 1	DC+	460	350	(28)		130	100	70	40
	EN	TZ 0	AC	520	420	28		155	125	80	50
OK 12.24	AWS	TZ 0	DC+	580	495	(25)	90	60	50	40	
	AWS	TZ 1	DC+	550	450	(25)	80	50	40	25	
	EN	TZ 0	AC	590	510	25	100	80		45	
OK 12.34	AWS	TZ 0	DC+	630	540	(25)		70	60	45	
	AWS	TZ 1	DC+	590	490	(25)		60	40	25	
	EN	TZ 0	AC	630	570	25		90	70	50	
OK 13.62	AWS	TZ 0	DC+	600	510	(25)	150				(60)
OK 13.64	AWS	TZ 0	DC+	650	550	25					(60)

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 620°C/6h

Dopuszczenia kombinacji OK Flux 10.77 + OK Autrod:

12.20 CE
12.22 CE
12.24 CE

© ESAB 2023

OK FLUX 10.81

EN ISO 14174: S A AR 1 97 AC

Opis:
Topnik typu aglomerowanego, kwaśny, wprowadzający Si i Mn do spoiny. Przeznaczony do spawania stali niestopowych, przy udarności do temp. 0°C. Nadaje się do spoin pachwinowych i czołowych w konstrukcjach z blach cienkich lub średniej grubości, przy małej liczbie ściegów. Zapewnia b. dobry kształt spoin, lica oraz łatwo usuwalny żużel.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DB	51.039.04

Typowe zużycie topnika (580 A, 33 m/h, Ø 4 mm):

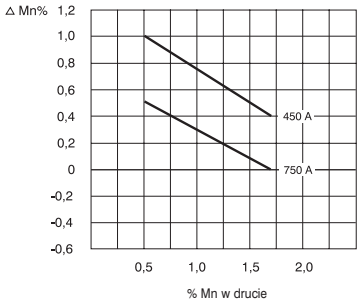
Napięcie łuku (V)		26	30	34	38
zużycie topnika (kg/kg drutu)	DC+	0,70	1,00	1,30	1,60
	AC	0,60	0,90	1,20	1,40

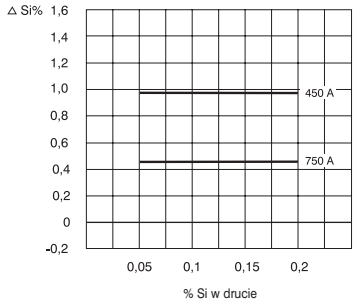
Rodzaj topnika:	kwaśny, aglomerowany $Al_2O_3+SiO_2+MnO+TiO_2+CaF_2+MgO+TiO_2$
Wskaźnik zasadowości:	B ~ 0,6
Wilgotność:	< 0,05% / 1000°C
Gęstość nasypowa:	1,25 kg/dm^3
Ziarnistość:	0,2 - 1,6 mm
Suszenie:	300°C±25°C/2-4h
Maks. prąd spawania:	do 1000 A na jeden drut
Napięcie łuku:	26 - 36 V
Prąd spawania:	~ =(+)

Orientacyjne parametry przy spawaniu wielowarstwowym:

Ø drutu (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Szybkość sp. (m/h)
2,5	300 - 400	26 - 28	20 - 30
3,0	400 - 500	26 - 28	20 - 35
4,0	500 - 650	26 - 30	22 - 50

Własności metalurgiczne topnika:
Domieszkowanie lub wypalanie Mn i Si w zależności od prądu spawania (DC+, 30 V, 58 cm/min)





Typowy skład chemiczny stopiwa (%) w kombinacji z drutem OK Autrod i jego klasyfikacja (DC+):

OK 10.81+	C	Si	Mn	Mo	Cr	Ni/Cu	EN ISO 14171-A	SFA/AWS A5.17 (A5.23)
OK 12.10	0,06	0,80	1,20				S 42 A AR S1	F7AZ-EL12, F7PZ-EL12
OK 12.20	0,07	0,80	1,50				S 46 0 AR S2	F7A0-EM12, F7PZ-EM12
OK 12.22	0,07	0,90	1,50				S 50 A AR S2Si	F7AZ-EM12K, F7PZ-EM12K
OK 12.24	0,07	0,80	1,50	0,5			S 50 A AR S2Mo	(F9AZ-EA2-A4, F9PZ-EA2-A4)
OK 12.30	0,08	0,70	1,75				S 50 0 AR S3	
OK 13.10 SC	0,06	0,90	1,40	0,5	1,0			F9PZ-EB2-G
OK 13.36	0,07	0,90	1,40		0,3	0,7/0,5	S 50 A AR S2Ni1Cu	F9A0-EG-G

© ESAB 2023

OK FLUX 10.81 *(cd.)*

Typowe własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod (DC+):

OK 10.81+	Stan	R_m MPa	R_{eL} ($R_{p0,2}$) MPa	A_4 %	KV (J)/°C +20	0	-18
OK 12.10	TZ 0	540	450	25	50	30	
	TZ 2	520	420	27	45	25	
OK 12.20	TZ 0	610	510	25	80	60	40
	TZ 2	550	440	25	50	40	20
OK 12.22	TZ 0	610	530	24	60		
	TZ 2	590	500	27	50		
OK 12.24	TZ 0	660	565	23	65	45	
	TZ 2	650	555	22	55	40	
OK 12.30	TZ 0	640	540	25	80	60	
	TZ 1	610	500	24	70	50	
OK 13.10 SC	TZ 3	610	500	27	30		
OK 13.36	TZ 0	680	570	23	55	40	35

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 580°C/1h, TZ 2 - po O.C. 620°C/1h, TZ 3 - po O.C. 690°C/1h

Dopuszczenia kombinacji OK FLUX 10.81 + OK Autrod:

OK 12.10 CE, DB, TÜV
OK 12.20 ABS, BV, CE, DB, DNV, LR, TÜV,
OK 12.22 CE
OK 12.24 TÜV
OK 12.30 CE, DB, TÜV
OK 13.10SC TÜV
OK 13.36 CE

© ESAB 2023

OK FLUX 10.83

EN ISO 14174: S A AR 1 85 AC

Opis:
Topnik rutylowy, aglomerowany, o niskim stopniu zasadowości, do spawania z dużą szybkością. Zapewnia gładkie lico i łatwo usuwalny żużel. Przeznaczony do spawania pojedynczym drutem spoin pachwinowych i czołowych w konstrukcjach stalowych, energetyce (ściany szczelne) oraz w przemyśle samochodowym.

Dopuszczenia:
CE EN 13479

Typowe zużycie topnika (580 A, 55 cm/min., Ø 4 mm):

Napięcie łuku (V)		26	30	34	38
zużycie topnika (kg/kg drutu)	DC+	0,70	1,00	1,30	1,60
	AC	0,60	0,90	1,20	1,40

Rodzaj topnika: kwaśny, aglomerowany $Al_2O_3+MnO+CaF_2+SiO_2+TiO_2$

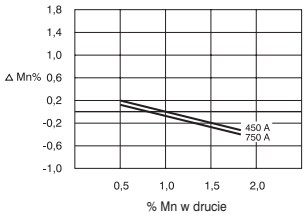
Wskaźnik zasadowości: B ~ 0,3

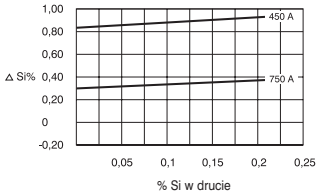
Gęstość nasypowa: 1,2 kg/dm^3

Ziarnistość: 0,2 - 1,6 mm

Suszenie: 300 ± 25°C/2-4h

Prąd spawania: ~ =(+)





Typowy skład chemiczny stopiwa (%) w kombinacji z drutem OK Autrod i jego klasyfikacja (DC+):

OK 10.83+	C	Si	Mn	EN ISO 14171-A	AWS/SFA 5.17
12.10	0,05	0,7	0,5	S 38 Z AR S1	FZAZ-EL12, F6PZ-EL12
12.22	0,05	0,8	0,9	S 42 Z AR S2Si	FZAZ-EM12K, F7PZ-EM12K

Typowe własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod:

OK 10.83+	Warunki badań	Stan	Prąd	R_m	$R_{p0,2}$	$A_5(A_4)$	KV(J)/°C	
							+20	0
12.10	AWS	TZ 0	DC+	520	440	(30)	30	-
	AWS	TZ 1	DC+	510	400	(30)	30	-
	EN	TZ 0	AC	500	410	27	50	-
12.22	AWS	TZ 0	DC+	560	470	(26)	50	30
	AWS	TZ 1	DC+	560	440	(29)	50	20
	EN	TZ 0	AC	550	460	26	70	50

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 620 °C/1h

Dopuszczenia kombinacji OK FLUX 10.83 + OK Autrod:
OK 12.22 CE, TÜV

© ESAB 2023

OK FLUX 10.87

EN ISO 14174: S A AR 1 95 AC

Opis:
Topnik rutylowy, aglomerowany, o niskim stopniu zasadowości do spawania z dużą szybkością. Zapewnia gładkie lico i łatwo usuwalny żużel. Przeznaczony do spawania zbiorników sprężonego powietrza do kompresorów, butli na gaz LPG, gaśnic itp. Nadaje się do spwania zarówno pojedynczym drutem, jak i wieloma elektrodami, prądem stałym i przemiennym do grubości blach ok. 25 mm

Dopuszczenia:
-

Typowe zużycie topnika (580 A, 55 cm/min., Ø 4 mm):

Napięcie łuku (V)		26	30	34	38
zużycie topnika (kg/kg drutu)	DC+	0,60	0,90	1,20	1,50
	AC	0,50	0,70	1,00	1,30

Rodzaj topnika: kwaśny, aglomerowany $Al_2O_3+MnO+CaF_2+CaO+MgO+SiO_2+TiO_2$

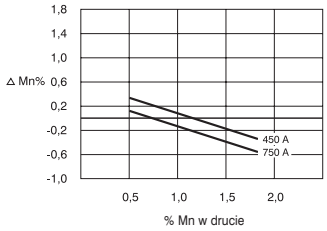
Wskaźnik zasadowości: B ~ 0,4

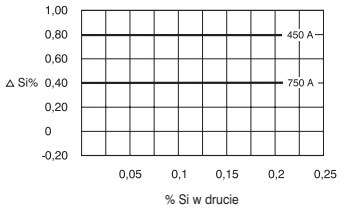
Gęstość nasypowa: ~1,2 kg/dm^3

Ziarnistość: 0,2 - 1,6 mm

Suszenie: 300 ± 25°C/2-4h

Prąd spawania: ~ =(+)





Typowy skład chemiczny stopiwa (%) w kombinacji z drutem OK Autrod i jego klasyfikacja (DC+):

OK 10.87+	C	Si	Mn	EN ISO 14171-A	SFA/AWS A5.17
OK 12.10	0,05	0,8	0,6	S 35 A AR S1	F6AZ-EL12, F6PZ-EL12
OK 12.20	0,05	0,8	1,0	S 42 A AR S2	F7AZ-EM12, F6PZ-EM12
OK 12.22	0,05	0,9	1,0	S 42 A AR S2Si	F7AZ-EM12K, F6PZ-EM12K

Typowe własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod:

OK 10.87+	Warunki badań	Stan	Prąd	R_m	R_{eL} ($R_{p0,2}$)	A_5(A_4)	KV(J)/°C	
							+20	0
OK 12.10	AWS	TZ 0	DC+	470	(370)	(25)	50	25
	AWS	TZ 1	DC+	445	(345)	(25)	50	25
	EN	TZ 0	AC	460	380	25	70	45
OK 12.20	AWS	TZ 0	DC+	500	(410)	(25)	50	25
	AWS	TZ 1	DC+	480	(360)	(25)	50	25
	EN	TZ 0	AC	520	440	25	80	45
OK 12.22	AWS	TZ 0	DC+	510	(420)	(25)	50	25
	AWS	TZ 1	DC+	490	(400)	(25)	50	25
	EN	TZ 0	AC	520	440	25	90	50

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 620 °C/1h

© ESAB 2023

OK FLUX 10.88

EN ISO 14174: S A AR 1 89 AC

Opis:
Topnik rutylowy, aglomerowany, o niskim stopniu zasadowości do spawania elementów stalowych pokrytych rdzą. Zapewnia dobrą udarność do -20°C. Nadaje się do spwania zarówno prądem stałym, jak i przemiennym spoin pachwinowych i czołowych do grubości blach ok. 25 mm.

Dopuszczenia:
-

Typowe zużycie topnika (580 A, 33 m/h, Ø 4 mm):

Napięcie łuku (V)		26	30	34	38
zużycie topnika (kg/kg drutu)	DC+	0,55	0,80	1,05	1,30
	AC	0,50	0,75	1,00	1,25

Rodzaj topnika: kwaśny, aglomerowany $Al_2O_3+MnO+MgO+CaO+CaF_2+SiO_2+TiO_2$

Wskaźnik zasadowości: B ~ 0,7

Gęstość nasypowa: 1,2 kg/dm^3

Suszenie: 300±25°C/2-4h

Ziarnistość: 0,2 - 1,6 mm

Napięcie łuku: 26 - 38 V

Prąd spawania: ~ =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%) w kombinacji z drutem OK Autrod i jego klasyfikacja (DC+):

OK 10.88+	C	Si	Mn	EN ISO 14171-A	SFA/AWS A5.17
OK 12.10	0,05	0,60	1,70	S 38 0 AR S1	F6AZ-EL-12
OK 12.20	0,05	0,60	1,80	S 42 2 A2 S2	F7A0-EM12
OK 12.22	0,05	0,70	1,80	S 42 2 AR S2Si	F7A0-EM12K, F6P0-EM12K

Typowe własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod:

OK 10.88+	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_4 %	KV (J)/°C 0	KV (J)/°C -18
OK 12.10	TZ 0	470	400	30	-	-
OK 12.20	TZ 0	520	430	25	70	50
OK 12.22	TZ 0	510	440	26	70	50
	TZ 1	470	390	25	60	50

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 620°C/1h

Dopuszczenia kombinacji OK Flux 10.88 + OK Autrod:
12.22 ABS, BV, DNV, LR

© ESAB 2023

OK FLUX 10.90

EN ISO 14174: S A AF 2 55 53 MnNi DC

Opis:
Topnik typu aglomerowanego, zasadowy, wprowadzający dodatek stopowy Mn i Ni w czasie spawania oraz kompensujący ubytek Cr. Dodatek Mn obniża ryzyko powstawania gorących pęknięć. Przeznaczony do spawania stali typu 9%Ni oraz stosowania w kombinacjach z drutami ze stopów niklu. Zapewnia gładkie lico spoin oraz łatwe usuwanie zużlu.

Rodzaj topnika: zasadowy, aglomerowany $CaF_2+Al_2O_3+SiO_2$

Wskaźnik zasadowości: B ~ 1,7

Gęstość nasypowa: 1,0 kg/dm^3

Ziarnistość: 0,25 - 1,6 mm

Prąd spawania: =(±)

Typowe zużycie topnika (580 A, 33 m/h, Ø 4 mm):

Napięcie łuku (V)	26	30	34	38
zużycie topnika DC+ (kg/kg drutu)	0,50	0,60	0,80	1,00

Własności metalurgiczne topnika:
Wprowadza dodatek stopowy Mn i Ni

Typowy skład chemiczny stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod (%):

OK Flux 10.90 +	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Fe	Nb+Ta	W
OK 310	0,07	0,4	3,2	25,5	20,5				
OK NiCr-3	0,004	0,4	4,4	19,3	71,3	0,1	1,7	2,6	
OK NiCrMo-3	0,01	0,2	1,7	21,0	reszta	8,5	2,0	3,0	
OK NiCrMo-4	0,01	0,2	2,2	15,0	reszta	15,5	6,0		3,4
OK NiCrMo-13	0,01	0,2	2,8	22,0	reszta	15,0	2,0		

Typowe własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod:

OK Flux 10.90 +	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	-80	-196
OK 310	570	390	30	85		
OK NiCr-3	600	400	35		145	130
OK NiCrMo-3	720	440	42			100
OK NiCrMo-4	700	480	35			60
OK NiCrMo-13	675	470	46			70

© ESAB 2023

OK FLUX 10.92

EN ISO 14174: S A CS 2 57 53 DC

Opis:
Topnik typu aglomerowanego, obojętny, kompensujący ubytek Cr w czasie spawania. Przeznaczony do spoin pachwinowych i czołowych na stalach nierdzewnych i kwasoodpornych oraz do platerowania taśmą wysokostopową.

Dopuszczenia:
-

Typowe zużycie topnika (580 A, 33 m/h, Ø 4 mm):

Napięcie łuku (V)	26	30	34	38
zużycie topnika DC+ (kg/kg drutu)	0,40	0,55	0,70	0,90

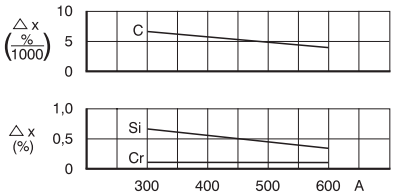
Rodzaj topnika: obojętny, aglomerowany domieszkujący Cr $SiO_2+MgO+Al_2O_3+(CaF_2)$
Wskaźnik zasadowości: B ~ 1,0
Wilgotność: < 0,08% / 1000°C
Gęstość nasypowa: 1,0 kg/dm^3
Ziarnistość: 0,2 - 1,6 mm
Suszenie: 300 ± 25°C/2h
Maks. prąd spawania: do 800 A na jeden drut
do 1200 A dla taśmy 60 x 0,5mm
Napięcie łuku: 26 - 38 V
Prąd spawania: =(+)

Orientacyjne parametry przy spawaniu wielowarstwowym:

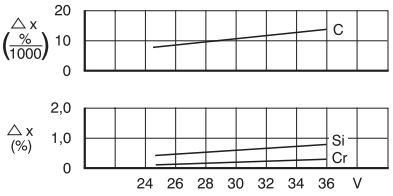
Ø drutu (mm)	Prąd (A)
2,0	150 - 400
2,4	250 - 500
3,2	350 - 600
4,0	400 - 700

Własności metalurgiczne topnika:
Domieszkowanie lub wypalanie Mn i Si w zależności od prądu spawania (DC+, 30 V, 58 cm/min)

stałe napięcie 29 V



stały prąd 420 A



Typowy skład chemiczny stopiwa (%) w kombinacji z drutem OK Autrod (DC+):

OK 10.92+	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb	W. Nr. ~
OK 308L	0,02	0,90	1,00	20,00	10,00			1.4316
OK 309L	0,02	0,80	1,10	24,00	13,00			1.4332
OK 316L	0,02	0,80	1,00	19,00	12,00	2,70		1.4430
OK 318	0,035	0,50	1,20	18,50	12,00	2,60	0,30	1.4576
OK 347	0,04	0,75	0,90	20,00	9,70		0,50	1.4551
OK 16.97	0,04	0,95	5,00	18,80	8,50			1.4370

© ESAB 2023

OK FLUX 10.92 *(cd.)*

Typowe własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod (DC+):

OK 10.92+	Stan	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	-20	-60	-70	-110	FN (drut)
OK 308L	TZ 0	580	365	38			60		50	(5 - 12)
OK 309L	TZ 0	560	420	32	40	40				(7 - 20)
OK 316L	TZ 0	590	385	36				55		(5 - 12)
OK 318	TZ 0	600	440	42	100		90		40	(6 - 15)
OK 347	TZ 0	640	470	35	65		55		40	~ 9
OK 16.97	TZ 0	630	450	42	60	55	45			

TZ 0 - po spawaniu

Dopuszczenia kombinacji OK FLUX 10.92 + OK Autrod/Band:

OK 308L TÜV
OK 347 TÜV
OK 316L TÜV
OK 318 TÜV

© ESAB 2023

OK FLUX 10.93

EN ISO 14174: S A AF 2 56 54 DC

Opis:
Topnik typu aglomerowanego, zasadowy, nie wprowadzający składników stopowych. Przeznaczony do spawania stali nierdzewnych, kwasoodpornych, w tym również typu „duplex". Odpowiedni do połączeń doczołowych.

Dopuszczenia:

CE	EN 13479
DB	51.039.10

Typowe zużycie topnika (580 A, 33 m/h, Ø 4 mm):

Napięcie łuku (V)	26	30	34	38
zużycie topnika DC+ (kg/kg drutu)	0,50	0,60	0,80	1,00

Rodzaj topnika:	zasadowy, aglomerowany $CaF_2+Al_2O_3+SiO_2$
Wskaźnik zasadowości:	B ~ 1,7
Wilgotność:	< 0,08% / 1000°C
Gęstość nasypowa:	1,0 kg/dm^3
Ziarnistość:	0,2 - 1,6 mm
Suszenie:	300 ± 25°C/2h
Maks. prąd spawania:	do 800 A na jeden drut
Napięcie łuku:	28 - 34 V
Prąd spawania:	=(+)

Orientacyjne parametry przy spawaniu wielowarstwowym:

Ø drutu (mm)	Prąd (A)
2,0	150 - 400
2,4	250 - 500
3,2	350 - 600
4,0	400 - 800

Własności metalurgiczne topnika:
Brak wypalania C, umiarkowane wypalanie Cr i Mn, niewielkie domieszkowanie Si.

Typowy skład chemiczny stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod (%):

OK 10.93+	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	Nb	N	W.Nr.~	FN
OK 308L	0,02	0,60	1,40	19,5	10,0					1.4316	~8
OK 308H	0,05	0,60	1,50	20,0	9,9					1,4948	
OK 309L	0,02	0,50	1,30	23,0	12,5					1.4432	
OK 316L	0,02	0,50	1,40	18,0	12,5	2,60				1.4430	~8
OK 316H	0,05	0,60	1,50	19,0	11,50	2,20					
OK 318	0,035	0,50	1,20	18,5	12,00	2,60		0,30		1.4576	
OK 347	0,035	0,50	1,10	19,2	9,60			0,50		1.4551	~8
OK 385	0,02	0,50	1,50	19,0	25,0	4,00	1,50		0,02	1.4519	
OK 2209	0,02	0,50	1,30	22,5	9,00	3,10			0,17	1.4430	~45
OK 2509	0,02	0,50	0,40	23,5	10,0	3,50			0,19	1.4462	~40
OK 16.97	0,06	1,20	6,30	18,00	8,00					1.4410	

© ESAB 2023

OK FLUX 10.93 *(cd.)*

Typowe własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod:

OK 10.93+	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	-20	-40	-60	-110	-196
OK 308L	560	400	38	100		75	65	55	40
OK 309L	570	430	33	90			70	60	35
OK 316L	565	390	42	100		95	90	75	40
OK 318	600	440	42	100			90	40	
OK 347	635	455	36	100			85	60	30
OK 385	530	310	35	80					
OK 2209	780	630	30	140	125	110	80		
OK 2509	840	640	28	85		60			
OK 16.97	600	400	45		60				

Dopuszczenia kombinacji OK Flux 10.93 + OK Autrod:

OK 308L ABS, BV, CE, DB, DNV, TÜV
OK 309L ABS, CE, DNV, LR, TÜV
OK 316L ABS, CE, DB, DNV, TÜV
OK 318 CE, DB, TÜV
OK 385 TÜV
OK 2209 ABS, BV, CE, DNV, LR, TÜV
OK 2509 CE, TÜV
OK 16.97 DNV

© ESAB 2023

OK FLUX 10.94

EN ISO 14174: S A AF 2 56 64 DC

Opis:
Topnik typu aglomerowanego, zasadowy, kompensujący ubytek Cr. Przeznaczony do spawania stali nierdzewnych typu „duplex" i „super duplex" oraz innych aplikacji wymagających wysokiej zawartości ferrytu w stopiwie. Zapewnia gładkie lico i łatwo usuwalny żużel. Używany w przemyśle chemicznym, petrochemicznym, w konstrukcjach zbiorników oraz budownictwie przybrzeżnym.

Dopuszczenia:
-

Typowe zużycie topnika (580 A, 33 m/h, Ø 4 mm):

Napięcie łuku (V)	26	30	34	38
zużycie topnika DC+ (kg/kg drutu)	0,50	0,60	0,80	1,00

Rodzaj topnika: zasadowy, aglomerowany $CaF_2+Al_2O_3+SiO_2$

Wskaźnik zasadowości: B ~ 1,9

Gęstość nasypowa: 1,0 kg/dm^3

Ziarnistość: 0,25 - 1,6 mm

Suszenie: 300 ± 25°C/2h

Prąd spawania: =(±)

Orientacyjne parametry przy spawaniu wielowarstwowym:

Ø drutu (mm)	Prąd (A)
2,0	150 - 400
2,4	250 - 500
3,2	350 - 600
4,0	400 - 800

Własności metalurgiczne topnika:
Wprowadza dodatek stopowy Cr.

Typowy skład chemiczny stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod /taśmą OK Band (%):

OK 10.94+	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N	Nb	FN WRC
OK 308L	0,02	0,5	1,4	20,0	9,5	0,2	-	-	11
OK 347	0,04	0,5	1,0	19,6	9,6	-	-	0,5	9
OK 2209	0,01	0,6	1,3	23,0	8,5	3,0	0,14	-	45
OK 2509	0,02	0,5	0,4	24,5	10,1	3,5	0,15		54

Typowe własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod:

OK 10.94+	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	-60	-110	-196
OK 308L	560	400	40	85	60		
OK 347	620	455	38	100	70	50	30
OK 2209	780	630	36	80	42		
OK 2509	830	625	28	90	50		

© ESAB 2023

OK FLUX 10.95

EN ISO 14174: S A AF 2 56 44 Ni DC

Opis:
Topnik typu aglomerowanego, zasadowy, wprowadzający dodatek stopowy Ni w czasie spawania. Przeznaczony do spoin pachwinowych i czołowych na stalach nierdzewnych i kwasoodpornych, głównie w aplikacjach wymagających bardzo dobrej udarności w niskiej temperaturze.

Dopuszczenia:
-

Typowe zużycie topnika (580 A, 33 m/h, Ø 4 mm):

Napięcie łuku (V)	26	30	34	38
zużycie topnika DC+ (kg/kg drutu)	0,50	0,60	0,80	1,00

Rodzaj topnika: zasadowy, aglomerowany $CaF_2+Al_2O_3+SiO_2$

Wskaźnik zasadowości: B ~ 2,0

Gęstość nasypowa: 1,0 kg/dm^3

Ziarnistość: 0,25 - 1,6 mm

Prąd spawania: =(±)

Orientacyjne parametry przy spawaniu wielowarstwowym:

Ø drutu (mm)	Prąd (A)
2,0	150 - 400
2,4	250 - 500
3,2	350 - 600
4,0	400 - 800

Własności metalurgiczne topnika:
Wprowadza dodatek stopowy Cr

Typowy skład chemiczny stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod /taśmą OK Band (%):

OK 10.95+	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N	Nb	FN WRC-92
OK 308L	<0,03	0,6	1,4	20,0	11,0	-	0,06	-	5

Typowe własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod:

OK 10.95+	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_5 %	KV (J)/°C +20	-60	-110	-196
OK 308L	540	400	40	88	80	70	50

© ESAB 2023

OK FLUX 10.96

EN ISO 14174: S A CS 3 Cr3 DC

Opis:
Topnik typu aglomerowanego, kwaśny, domieszkujący chromem, przeznaczony do napawania twardego przy użyciu niestopowego drutu elektrodowego OK 12.10.

Dopuszczenia:
-

Typowe zużycie topnika (580 A, 33 m/h, Ø 4 mm):

Napięcie łuku (V)	30	34	38
zużycie topnika DC+ (kg/kg drutu)	0,70	0,90	1,20

Rodzaj topnika: kwaśny, aglomerowany $SiO_2+MgO+Al_2O_3+Cr$

Wskaźnik zasadowości: B ~ 0,7

Wilgotność: < 0,08% / 1000°C

Gęstość nasypowa: 1,0 kg/dm^3

Suszenie: 300 ± 25°C/2h

Maks. prąd spawania: do 800 A na jeden drut

Napięcie łuku: 28 - 38 V

Prąd spawania: =(+)

Orientacyjne parametry napawania:

Ø drutu (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)
3,0	300 - 500	28 - 38
4,0	450 - 650	30 - 38

Typowy skład chemiczny stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod (%):

OK 10.96+	C	Si	Mn	Cr
OK 12.10	0,06	1,20	0,85	3,3

Twardość napoiny:
30 – 35 HRC

© ESAB 2023

OK FLUX 10.97

EN ISO 14174: S A CS 3 C0.3 Mn1 Cr1 DC

Opis:
Zasadowy topnik domieszkujący Cr oraz Si i Mn, do napawania utwardzającego, przy zastosowaniu drutu OK Autrod 12.10. Kombinacja ta pozwala uzyskać twardość napoiny 280 -350 HB. Nadaje się do napawania zarówno prądem stałym, jak i przemiennym. Zawartość Cr w napoinie oraz twardość wzrasta wraz z napięciem łuku. Stosowany do regeneracji kół, walców, wałów, rolek, tarcz, prowadnic i innych dużych elementów. Wytwarza łatwo usuwalny żużel, nawet przy wysokiej temperaturze napawanych powierzchni.

Typowe zużycie topnika (580 A, 33 m/h, Ø 4 mm):

Napięcie łuku (V)	30	34	38
zużycie topnika DC+ (kg/kg drutu)	0,70	0,90	1,20

Rodzaj topnika: zasadowy, aglomerowany $MgO+Al_2O_3+SiO_2+CaO+Cr$

Wskaźnik zasadowości: B ~ 1,7

Ziarnistość: 0,2 - 1,6 mm

Gęstość nasypowa: 1,1 kg/dm^3

Suszenie: 300°C ± 25°C/2-4h

Maks. prąd spawania: do 800 A

Napięcie łuku: 26 - 40 V

Prąd spawania: ~ =(+)

Orientacyjne parametry napawania:

Ø drutu (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)
3,0	400 - 500	26 - 32
4,0	500 - 600	26 - 38

Typowy skład chemiczny stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod (%):

OK 10.97+	C	Si	Mn	Cr
OK 12.10	0,15	0,8	2,1	1,2

Twardość napoiny:
280 – 350 HB

© ESAB 2023

OK FLUX 10.99

EN ISO 14174: S A FB 2 55 53 AC

Opis:
Zasadowy topnik typu aglomerowanego, obojętny pod względem domieszkowania, przeznaczony do spawania austenitycznych stali nierdzewnych, zarówno prądem DC, jak i AC. Może być używany przy obu rodzajach zasilania łuku także do spawania stopów niklu. Przy prądzie AC uzyskuje się zwykle lepsze właściwości mechaniczne, w tym wyższą udarność, niż w przypadku zasilania DC. Wysoki stopień zasadowości pozwala uzyskać bardzo dobrą udarność niezależnie od rodzaju prądu. Zapewnia dobry wygląd lica ściegów i łatwo usuwalny żużel.

Typowe zużycie topnika (580 A, 33 m/h, Ø 4 mm):

Napięcie łuku (V)		26	30	34	38
zużycie topnika (kg/kg drutu)	DC+	0,7	0,8	0,9	1,1
	AC	0,6	0,8	1,1	1,3

Rodzaj topnika: zasadowy, aglomerowany $CaF_2+Al_2O_3+MgO+SiO_2$

Wskaźnik zasadowości: B ~ 2,1

Gęstość nasypowa: 1,0 kg/dm^3

Ziarnistość: 0,2 - 2,0 mm

Suszenie: 300 ± 25°C/2h

Prąd spawania: ~ =(+)

Orientacyjne parametry przy spawaniu wielowarstwowym:

Ø drutu (mm)	Prąd (A)
2,0	150 - 400
2,4	250 - 500
3,2	350 - 600
4,0	400 - 800

Typowy skład chemiczny stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod (%):

OK 10.99+	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Fe	W	Cu	N	FN
OK 308L	0,02	0,3	1,9	19,2	9,8	0,1			0,2	0,07	6
OK 309L	0,03	0,4	1,9	22,0	13,0	0,03			0,04	0,09	
OK 316L	0,03	0,4	1,7	18,3	12,0	2,6			0,2	0,05	6
OK 316LMn	0,03	0,5	7,0	20,0	16,0	3,0			0,3	0,17	0
OK NiCrMo-4	0,01	0,11	0,7	15,2	reszta	15,6	6,5	3,6	0,1		

Typowe własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod:

OK 10.99+	R_m MPa	$R_{p0,2}$ MPa	A_4 %	KV (J)/°C -20	-60	-110	-196
OK 308L	560	400	36	85	75		50
OK 309L	575	410	36	105	95	85	
OK 316L	570	410	35	110	100		70
OK 316LMn	630	420	40		105	90	55
OK NiCrMo-4	720	480	42				75

© ESAB 2023

Lista gatunków topników marki EXATON

Topniki do spawania stali nierdzewnych i stopów niklu

Nazwa produktu	EN/ISO	SFA/AWS
Exaton 10SW	S A CS 2 Cr	-
Exaton 15W	S A AF 2	-
Exaton 31S	S A AB 2	-
Exaton 34S	S A AB 2 Cr	-
Exaton 50SW	S A AF 2	-

Topniki do platerowania SAW i ESW

Nazwa produktu	EN/ISO	SFA/AWS
Exaton 10SW	S A CS 2 Cr	-
Exaton 31S	S A AB 2	-
Exaton 34S	S A AB 2 Cr	-
Exaton 37S	(E) S A FB 2	-
Exaton 47S	(E) S A FB 2	-
Exaton 48S	ES A FB 2B	-
Exaton 49S	(E) S A FB 2	-
Exaton 50SW	S A AF 2	-
Exaton 69S	ES A FB 2B	-
Exaton 79S	ES A FB 2B DC	-

Szczegółowe dane produktów marki EXATON są dostępne na życzenie

© ESAB 2023

MATERIAŁY DO NAPAWANIA TAŚMĄ ELEKTRODOWĄ

Ogólne informacje o napawaniu taśmą elektrodową pod topnikiem J1

Normy dotyczące taśm elektrodowych do napawania J1

Lista gatunków taśm i topników do napawania J2

Taśmy elektrodowe do napawania pod topnikiem J3

Topniki do napawania taśmami i drutami J13

Lista gatunków taśm i topników do napawania marki EXATON.....J20

© ESAB 2023

Ogólne informacje o napawaniu taśmą elektrodową pod topnikem

Technologia napawania elektrodą taśmową pod topnikiem jest jednym z najbardziej wydajnych sposobów wytworzenia warstw odpornych na korozję, ścieranie lub inne specyficzne warunki pracy. Najczęściej ta technologia jest używana do napawania (platerowania) różnych urządzeń energetycznych i chemicznych, które są wyprodukowane ze zwykłych materiałów konstrukcyjnych. Aby umożliwić kontakt z agresywnym środowiskiem niezbędne jest przygotowanie odpornych na korozję napoin. Powszechnie używana jest elektroda taśmowa o wymiarach 60 x 0,5 mm. Mniej popularne jest napawanie taśmą o szerokości 30 lub 90 mm. Wymiary te mogą być dostarczane tylko po uzgodnieniu.

Wybór odpowiedniej kombinacji taśma - topnik i odpowiednich parametrów spawania ma istotny wpływ na osiągnięcie wymaganych właściwości napoiny i doskonałej jakości. Dla heterogenicznych napoin jest często wybierana i niezbędna warstwa pośrednia (buforowa), przygotowana przy użyciu tej samej technologii. Ilość warstw wynika z właściwości materiału podstawowego, taśmy elektrodowej, parametrów spawania i właściwości użytego topnika.

Z punktu widzenia użytej technologii można ją podzielić na napawanie pod topnikiem (SAW) i napawanie elektrożużlowe (ESW). Napawanie elektrodą taśmową pod topikiem nie różni się zasadniczo od spawania drutem pod topnikiem. Źródłem ciepła jest łuk elektryczny, który jarzy się pomiędzy taśmą i materiałem podstawowym, gdzie łuk i jeziorko są osłonięte warstwą topnika. Przy napawaniu elektrożużlowym ciepło potrzebne do stopienia materiału podstawowego i taśmy powstaje przez przewodzenie prądu przez warstwę stopionego żużla i jego rezystancyjne nagrzewanie. Technologia ta ze względu na wysoką energię liniową jest używana tylko w przypadku napawania dużych części.

Normy dotyczące taśm elektrodowych do napawania

PN-EN ISO 14343-A
Materiały dodatkowe do spawania – Druty elektrodowe, taśmy elektrodowe, druty i pręty do spawania łukowego stali nierdzewnych i żaroodpornych – Klasyfikacja

PN-EN ISO 18274
Materiały dodatkowe do spawania – Druty i taśmy elektrodowe, druty i pręty do spawania niklu i stopów niklu – Klasyfikacja

ANSI/AWS A5.9/A5.9M
Specification for Bare Stainless Steel Welding Electrodes and Rods

ANSI/AWS A5.14/A5.14M
Specification for Nickel and Nickel-Alloy Bare Welding Electrodes and Rods

© ESAB 2023

Lista gatunków taśm i topników do napawania

Taśmy elektrodowe do napawania pod topnikiem

Nazwa	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
OK Band 308L	B 19 9 L	EQ308L	**J3**
OK Band 309L	B 23 12 L	EQ309L	**J4**
OK Band 309L ESW	B 22 11 L		**J5**
OK Band 309LNb ESW	B 22 12 L Nb		**J6**
OK Band 309LMo ESW	B 21 13 3 L	(EQ309LMo)	**J7**
OK Band 316L	B 19 12 3 L	EQ316L	**J8**
OK Band 347	B 19 9 Nb	EQ347	**J9**
OK Band 430	B 17		**J10**
OK Band NiCr-3	B Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)	EQNiCr-3	**J11**
OK Band NiCrMo-3	B Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)	EQNiCrMo-3	**J12**

Topniki do napawania taśmami elektrodowymi i drutami

Nazwa	EN/ISO	SFA/AWS	Strona
OK Flux 10.05	S A AAS 2B56 34 DC		**J13**
OK Flux 10.07	S A GS 3 Ni4 Mo1 DC		**J14**
OK Flux 10.10	ES A FB 2B 56 44 DC		**J15**
OK Flux 10.11	ES A FB 2B 56 44 DC		**J16**
OK Flux 10.14	ES A FB 2B 56 44 DC		**J17**
OK Flux 10.16	S A FB 2 55 43 DC		**J18**
OK Flux 10.33	S A FB 2 56 53 DC		**J19**

© ESAB 2023

OK Band 308L

SFA/AWS A5.9: EQ308L
EN ISO 14343-A: B 19 9 L

Opis:
Nierdzewna taśma elektrodowa przeznaczona do platerowania stali niestopowych łukiem krytym. W kombinacji z topnikiem OK Flux 10.05 tworzy stopiwo w gatunku 308L.

Dopuszczenia:
TÜV 12102

Typowy skład chemiczny taśmy (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,015	0,3	1,8	20,0	10,5

Typowy skład chemiczny stopiwa w kombinacji z topnikiem (%):

OK Band 308L +	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N	Nb	FN
OK Flux 10.05	0,02	0,6	1,0	19,0	10,5	-	0,03	-	6
OK Flux 10.92	0,02	1,0	0,7	20,6	9,8	-	-	-	12

© ESAB 2023

OK Band 309L

SFA/AWS A5.9: EQ 309 L
EN ISO 14343-A: B 23 12 L

Opis:
Nierdzewna taśma elektrodowa przeznaczona do platerowania stali niestopowych łukiem krytym. W kombinacji z topnikiem OK Flux 10.05 tworzy stopiwo w gatunku 309L. Używana głównie jako warstwa buforowa.

Dopuszczenia:
TÜV 12102

Typowy skład chemiczny taśmy (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,01	0,3	1,7	24,0	13,0

Inne dane:
W.Nr. 1.4332

Typowy skład chemiczny napoiny (1. warstwa) %:
Warunki: materiał podstawowy - stal typu 2,25% Cr, 1,0% Mo
parametry napawania: DC+, 750 A, 28 V, 7m/h

OK Band 309L +	C	Si	Mn	Cr	Ni	FN ~
OK 10.05	0,027	0,7	1,1	19,0	11,3	4-5

© ESAB 2023

OK Band 309L ESW

EN ISO 14343-A: B 22 11 L

Opis:
Nierdzewna taśma elektrodowa przeznaczona do platerowania stali niestopowych metodą elektrożużlową. W kombinacji z topnikiem OK Flux 10.10 tworzy stopiwo w gatunku 308L.

Dopuszczenia:
-

Rodzaj stopu:
Cr-Ni

Typowy skład chemiczny taśmy (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	N
0,01	0,2	1,8	21,5	11,0	0,05

Zaw. ferrytu: FN 15

Typowy skład chemiczny stopiwa w kombinacji z topnikiem (%):
Warunki: materiał podstawowy – stal typu 2,25% Cr, 1,0% Mo

OK Band 309L ESW +	C	Si	Mn	Cr	Ni	N
OK Flux 10.10	0,03	0,4	1,2	19,0	10,0	0,05

Zaw. ferrytu: FN 4

© ESAB 2023

OK Band 309LNb ESW

EN ISO 14343-A:
B 22 12 L Nb

Opis:
Nierdzewna taśma elektrodowa przeznaczona do platerowania stali niestopowych metodą elektrożużlową. W kombinacji z topnikiem OK Flux 10.10 tworzy stopiwo w gatunku 347.

Dopuszczenia:
-

Typowy skład chemiczny taśmy (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	N	Nb	FN
0,01	0,2	1,7	21,0	11,0	0,04	0,6	15

Typowy skład chemiczny napoiny (1. warstwa) %:
Warunki: materiał podstawowy - stal C-Mn
parametry napawania: 1225 A, 24 V, 16cm/min

OK Band 309LNb ESW +	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb	N	FN
OK 10.10	0,03	0,5	1,3	19,0	10,0	0,1	0,4	0,05	4

© ESAB 2023

OK Band 309LMo ESW

EN ISO 14343-A:
B 21 13 3 L

Opis:
Nierdzewna taśma elektrodowa przeznaczona do platerowania stali niestopowych metodą elektrożużlową. W kombinacji z topnikiem OK Flux 10.10 tworzy stopiwo w gatunku 316L.

Dopuszczenia:
-

Typowy skład chemiczny taśmy (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N	FN
0,015	0,2	1,8	20,5	13,5	2,9	0,06	13

Typowy skład chemiczny napoiny (1. warstwa) %:
Warunki: materiał podstawowy - stal typu 2,25% Cr, 1,0% Mo
parametry napawania: 1225 A, 24 V, 16cm/min

OK Band 309LMo ESW +	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N	FN
OK 10.10	0,02	0,4	1,1	18,0	12,5	2,8	0,04	6

© ESAB 2023

OK Band 316L

SFA/AWS A5.9: EQ316L
EN ISO 14343-A: B 19 12 3 L

Opis:
Nierdzewna taśma elektrodowa przeznaczona do platerowania stali niestopowych łukiem krytym. W kombinacji z topnikiem OK Flux 10.05 tworzy stopiwo w gatunku 316L. Napoina jest zwykle układana na warstwie buforowej ze stopu 309L.

Dopuszczenia:
TÜV 12102

Rodzaj stopu:
Cr-Ni-Mo

Typowy skład chemiczny taśmy (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,01	0,4	1,73	18,5	12,5	2,9

Zaw. ferrytu: FN 7

Typowy skład chemiczny stopiwa w kombinacji z topnikiem (%):
Warunki: materiał podstawowy – stal typu C-Mn, 1. warstwa OK Band 309L + OK Flux 10.05

OK Band 316L +	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N
OK Flux 10.05	0,02	0,7	1,1	18,0	13,0	2,5	0,02

Zaw. ferrytu: FN 7

© ESAB 2023

OK Band 347

SFA/AWS A5.9: EQ 347
EN ISO 14343-A: B 19 9 Nb

Opis:
Nierdzewna taśma elektrodowa przeznaczona do platerowania stali niestopowych łukiem krytym. W kombinacji z topnikiem OK Flux 10.05 tworzy stopiwo w gatunku 347.

Dopuszczenia:
TÜV 12102

Typowy skład chemiczny taśmy (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Nb
0,02	0,37	1,8	19,5	10,5	0,5

Inne dane:
W.Nr. 1.4551
FN: 11

Typowy skład chemiczny napoiny (2. warstwa) %:
Warunki: materiał podstawowy - stal typu 2,25% Cr, 1,0% Mo
parametry napawania: DC+, 750 A, 28 V, 7m/h
1. warstwa - OK Band 309L + OK Flux 10.05

OK Band 347 +	C	Si	Mn	Cr	Ni	Nb	FN
OK 10.05	0,02	0,6	1,1	19.0	10.5	0.35	8

© ESAB 2023

OK Band 430

EN ISO 14343-A: B 17

Opis:
Taśma elektrodowa przeznaczona do napawania stali niestopowych łukiem krytym oraz metodą elektrożużlową. W kombinacji z topnikiem OK Flux 10.07 tworzy stopiwo typu 14% Cr, 4% Ni, 1% Mo o twardości 370 - 420 HB.

Dopuszczenia:
-

Typowy skład chemiczny taśmy (%):

C	Si	Mn	Cr
0,04	0,4	0,66	17,0

Inne dane:
W.Nr. 1.4015

Typowy skład chemiczny napoiny w kombinacji z topnikiem (%):
Warunki: materiał podstawowy - stal typu 2,25% Cr, 1,0% Mo
parametry napawania: DC+, 250A, 28V, 7m/h, 3. warstwa

OK Band 430 +	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
OK 10.07	0.05	0.6	0.15	13.0	4,0	1.0

© ESAB 2023

OK Band NiCr3

SFA/AWS A5.14: EQNiCr-3
EN ISO 18274: B Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)

Opis:
Niklowa taśma elektrodowa do napawania łukiem krytym w kombinacji z topnikiem OK Flux 10.16. Wytwarza stopiwo o dużej odporności na korozję i zużycie w wysokiej temperaturze.

Dopuszczenia:
TÜV 12102

Rodzaj stopu:
Ni-Cr-Mn-Nb

Typowy skład chemiczny taśmy (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Ti	Nb+Ta	Fe
<0,1	0,20	3,0	20,0	>67	0,35	2,5	<3,0

Typowy skład chemiczny stopiwa w kombinacji z topnikiem (%):

OK Band NiCr3 +	C	Si	Mn	Cr	Ni	Ti	N	Nb+Ta	Fe
OK Flux 10.16	0,02	0,5	3,0	20,0	reszta	0,35	-	2,5	1,3

© ESAB 2023

OK Band NiCrMo3

SFA/AWS A5.14: ERNiCrMo-3
EN ISO 18274: B Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)

Opis:
Niklowa taśma elektrodowa do napawania łukiem krytym w kombinacji z topnikiem OK Flux 10.16. Wytwarza stopiwo o dużej odporności na korozję i zużycie w wysokiej temperaturze.

Dopuszczenia:
-

Rodzaj stopu:
Ni-Cr-Mo

Typowy skład chemiczny taśmy (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Fe	N	Nb+Ta
0,07	0,10	0,40	21,5	reszta	9,00	1,50	0,03	3,80

Typowy skład chemiczny stopiwa w kombinacji z topnikiem (%):

OK Band NiCrMo3 +	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N	Nb+Ta	Fe
OK Flux 10.16	0,01	0,2	1,1	21,0	reszta	8,0	-	2,8	4,0

© ESAB 2023

OK FLUX 10.05

EN ISO 14174: S A AAS 2B 56 34 DC

Opis:
Topnik aglomerowany przeznaczony do napawania (platerowania) na stalach niestopowych lub niskostopowych wysokostopową taśmą elektrodową Cr lub Cr Ni.

Dopuszczenia:
TÜV (OK Band 316L)

Typowe zużycie topnika (60 x 0,5mm, 750 A, 7m/h):

Napięcie łuku (V)		25	28	32
zużycie topnika (kg/kg taśmy)	DC+	0,40	0,50	0,60
	DC-	-	0,35	0,45

Rodzaj topnika: zasadowy, aglomerowany $Al_2O_3+SiO_2+CaF_2+MgO$

Wskaźnik zasadowości: 1,1

Wilgotność: <0,2% / 1000°C

Gęstość nasypowa: 0,7 kg/dm^3

Ziarnistość: 0,2 - 2,0 mm

Suszenie: 300 ± 25°C/2h

Maks. prąd spawania: do 1000 A dla taśmy 60 x 0,5 mm

Napięcie łuku: 26 - 29 V

Prąd spawania: =(+)

Orientacyjne parametry napawania:

Taśma (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Szybkość sp. (m/h)
30 x 0,5	300 - 450	26 - 29	6,5 - 9,0
60 x 0,5	600 - 900	26 - 29	6,5 - 9,0

Własności metalurgiczne topnika:
Topnik nie wprowadza składników stopowych.

Typowy skład chemiczny stopiwa w kombinacji z taśmą (%):

OK 10.05+	C	Si	Mn	Cr	Ni	Nb	Mo
OK Band 308L	0,02	0,6	1,0	19,0	10,5		
OK Band 316L	0,02	0,7	1,1	18,0	13,0		2,5
OK Band 347	0,02	0,7	1,1	19,0	10,5	0,35	
OK Band 309LNb	0,02	0,7	1,1	18,0	13,0	0,35	

Zaw. ferrytu: FN 5 - 8

© ESAB 2023

OK FLUX 10.07

EN ISO 14174: S A GS 3 Ni4 Mo1 DC

Opis:
Topnik aglomerowany, wprowadzający dodatek stopowy Ni i Mo, przeznaczony do napawania taśmami lub drutami o zaw. 17% Cr.

Dopuszczenia:
-

Typowe zużycie topnika (DC+):
~0,65 kg topnika/kg taśmy (drutu)

Własności metalurgiczne topnika:
Topnik wprowadza ok. 4% Ni i ok. 1% Mo do stopiwa.

Rodzaj topnika:	obojętny, aglomerowany, domieszkujący Ni i Mo $SiO_2+MgO+Al_2O_3+CaF_2$
Wskaźnik zasadowości:	1,0
Wilgotność:	< 0,07% / 1000°C
Gęstość nasypowa:	1,0 kg/dm^3
Ziarnistość:	0,2 - 1,6 mm
Suszenie:	300 ± 25°C/2h
Maks. prąd spawania:	do 1000 A dla taśmy 60 x 0,5 mm
Napięcie łuku:	26 - 32 V
Prąd spawania:	=(+)

Orientacyjne parametry napawania:

Taśma (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Szybkość sp. (m/h)
30 x 0,5	350 - 450	26 - 30	7,5 - 9,0
60 x 0,5	700 - 900	26 - 30	7,5 - 9,0

Typowy skład chemiczny stopiwa w kombinacji z taśmą (%):

Taśma	Rozm. (mm)	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	HB
OK Band 430	60 x 0,5	0,05	0,6	0,15	13	4,0	1,0	0,5	~410

© ESAB 2023

OK FLUX 10.10

EN ISO 14174: ES A FB 2B 56 44 DC

Opis:
Topnik aglomerowyny, wysokozasadowy, przeznaczony do napawania elektrożużlowego taśmą elektrodową typu Cr, Cr-Ni oraz Cr-Ni-Mo, także stabilizowaną Nb.

Dopuszczenia:
TÜV (OK Band 309LNb ESW)

Typowe zużycie topnika (DC+):
ok. 0,5 kg topnika/kg taśmy

Rodzaj topnika: wysokozasadowy, aglomerowany $CaF_2+Al_2O_3$

Wskaźnik zasadowości: B ~ 4,0

Wilgotność: < 0,06% / 1000°C

Gęstość nasypowa: 1,0 kg/dm^3

Ziarnistość: 0,1 - 1,25 mm

Suszenie: 300 ± 25°C/2h

Maks. prąd spawania: do 1700 A dla taśmy 60 x 0,5 mm

Napięcie łuku: 24 - 26 V

Prąd spawania: =(+)

Orientacyjne parametry napawania:

Taśma (mm)	Prąd (A)	Napięcie (V)	Szybkość sp. (m/h)
30 x 0,5	400 - 650	23 - 26	7,0 - 10,5
60 x 0,5	700 - 1300	23 - 26	7,0 - 12,0

Typowy skład chemiczny stopiwa w kombinacji z taśmą (%):

Dane dla 1. warstwy:
materiał podstawowy: stal typu 2,25% Cr, 1,0% Mo
parametry napawania: DC+, 1250 A, 25 V, 9m/h

OK 10.10+	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb	FN	typ stopu napoiny
OK Band 309L ESW	0,03	0,4	1,2	19,0	10,0	0,2	-	4	~308L
OK Band 309LNb ESW	0,03	0,5	1,3	19,0	10,0	0,1	0,4	4	~347
OK Band 309LMo ESW	0,02	0,4	1,1	18,0	12,5	2,8	-	6	~316L

© ESAB 2023

OK FLUX 10.11

EN ISO 14174: ES A FB 2B 56 44 DC

Opis:
Wysokozasadowy topnik do napawania taśmą elektrodową metodą elektrożużlową. Przeznaczony do taśm na bazie niklu oraz taśm austenitycznych. Zapewnia dużą szybkość napawania jedno- i wielowarstwowego.

Dopuszczenia:
-

Typowe zużycie topnika:

Napięcie łuku (V)	25
zużycie topnika DC+	0,50

Rodzaj topnika: wysokozasadowy, aglomerowany $CaF_2+Al_2O_3$

Wskaźnik zasadowości: B ~ 5,4

Gęstość nasypowa: 1,0 kg/dm^3

Ziarnistość: 0,2 - 1,0 mm

Suszenie: 300 ± 25°C/2h

Maks. prąd spawania: 2500 A

Prąd spawania: =(±)

Typowy skład chemiczny stopiwa w kombinacji z taśmą (%):

Taśma	Rozm.(mm)	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N	Nb+Ta	Fe
OK Band NiCrMo-3	60 x 0,5	0,02	0,5	0,05	21,0	reszta	8,0	-	3,2	4,0

© ESAB 2023

OK FLUX 10.14

EN ISO 14174: ES A FB 2B 56 44 DC

Opis:
Wysokozasadowy topnik do napawania taśmą elektrodową metodą elektrożużlową. Przeznaczony do taśm Cr, Cr-Ni oraz Cr-Ni-Mo. Zapewnia dużą szybkość napawania, do 35 cm/min.

Dopuszczenia:
-

Typowe zużycie topnika:
~ 0,5 kg topnika/kg taśmy

Rodzaj topnika: zasadowy, aglomerowany CaF_2 - Al_2O_3

Wskaźnik zasadowości: B ~ 4,4

Gęstość nasypowa: 1,0 kg/dm^3

Ziarnistość: 0,2 - 1,0 mm

Suszenie: 300 ± 25°C/2h

Maks. prąd spawania: 2500 A

Napięcie łuku: 24-26V

Prąd spawania: =(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa w kombinacji z taśmą (%):

Taśma	Rozm. (mm)	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb	FN
OK Band 309 LNb	60 x 0,5	0,04	0,5	1,6	19	10		0,6	5
OK Band 309 LMo ESW	60 x 0,5	0,03	0,4	1,38	17,4	11,7	2,43		4

Parametry napawania: 60 x 0,5 mm, DC+, 2300A, 40 cm/min.
90 x 0,5 mm, DC+, 2300A, 30 cm/min.

© ESAB 2023

OK FLUX 10.16

EN ISO 14174: S A FB 2 55 43 DC

Opis:
Wysokozasadowy topnik do spawania i napawania materiałami na bazie niklu, w tym także taśmami elektrodowymi. Domieszkowanie Si jest znacznie ograniczone, co pozwala zmniejszyć ryzyko gorących pęknięć przy spawaniu stopów Ni.

Dopuszczenia:
TÜV (OK Band NiCr-3)

Rodzaj topnika: zasadowy, aglomerowany $CaF_2+Al_2O_3+TiO_2+MnO$

Wskaźnik zasadowości: B ~ 2,4

Gęstość nasypowa: 1.2 kg/dm^3

Maks. prąd spawania: 900 A (taśma 60 x 0.5 mm)

Napięcie łuku: 24-26V

Typowy skład chemiczny stopiwa w kombinacji z taśmą (%):

Taśma	Rozm. (mm)	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Fe	Nb+Ta
OK Band NiCr-3	60 x 0,5	0,02	0,5	3,0	20,0	reszta			2,5
OK Band NiCrMo-3	60 x 0,5	0,02	0,2	1,0	19,0	reszta	7,4	12,8	2,6

© ESAB 2023

OK FLUX 10.33

EN ISO 14174: S A FB 2 56 53 DC

Opis:
Topnik aglomerowany, zasadowy, przeznaczony głównie do napawania rolek do ciągłego odlewania stali, pojedynczym lub podwójnym („twin arc") drutem rdzeniowym przy zastosowaniu techniki oscylacyjnej. Zapewnia łatwe usuwanie żużlu i toleruje wysoką temperaturę międyściegową.

Rodzaj topnika:	obojętny, aglomerowany, $SiO_2+MgO+Al_2O_3+CaF_2$
Wskaźnik zasadowości:	B ~ 2,9
Wilgotność:	0,03% / 1000°C
Gęstość nasypowa:	1,1 kg/dm^3
Ziarnistość:	0,2 - 1,6 mm
Suszenie:	300 ± 25°C/2h
Napięcie łuku:	26 - 38 V
Prąd spawania:	=(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa w kombinacji z drutem (%):

OK 10.33 +	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V	Nb	HRC
OK Tubrodur 12Cr S	0,05	0,5	0,85	11,9	3,88	1,0	0,1	0,11	35 - 45

© ESAB 2023

Lista gatunków taśm i topników do napawania marki EXATON

Taśmy elektrodowe do napawania pod topnikiem

Nazwa produktu	EN/ISO	SFA/AWS
Exaton 19.9.L	B 19 9	EQ308L
Exaton 19.9.LNb	B 19 9 Nb	EQ347
Exaton 19.12.3L	B 19 12 3 L	EQ316L
Exaton 19.13.4.L	B 19 13 4 L	EQ317L
Exaton 24.13.L	B 23 12 L	EQ309L
Exaton 24.13.LNb	B 23 12 Nb	EQ309LNb
Exaton 22.8.3.L	B 22 9 3 N L	EQ2209
Exaton 25.10.4.L	B 25 9 4 N L	EQ2594
Exaton 22.11.L (ESW)	B 22 11 L	EQ(309L)
Exaton 21.11.LNb (ESW)	B 22 11 L Nb	EQ"309LNb"
Exaton 21.13.3.L (ESW)	B 21 13 3 L	EQ(309LMo)
Exaton 24.29.5.LCu (ESW)	-	EQ(385)
Exaton 25.10.4.L (ESW)	B 25 9 4 N L	EQ2594
Exaton SAFUREX (ESW)	B Z 29 8 2 L	-
Exaton Ni41Cu (ESW)	B Ni 8065	EQNiFeCr-1
Exaton Ni56 (ESW)	B Ni6276	EQNiCrMo-4
Exaton Ni60 (ESW)	B Ni 6625	EQNiCrMo-3
Exaton 72HP (ESW)	B Ni 6082	EQNiCr-3

Topniki do napawania taśmami elektrodowymi i drutami

Nazwa produktu	EN/ISO	SFA/AWS
Exaton 10SW	S A CS 2 Cr	-
Exaton 31S	S A AB 2	-
Exaton 34S	S A AB 2 Cr	-
Exaton 37S	(E) S A FB 2	-
Exaton 47S	(E) S A FB 2	-
Exaton 48S	ES A FB 2B	-
Exaton 49S	(E) S A FB 2	-
Exaton 50SW	S A AF 2	-
Exaton 69S	ES A FB 2B	-
Exaton 79S	ES A FB 2B DC	-

Szczegółowe dane produktów marki EXATON są dostępne na życzenie

© ESAB 2023

TABELE DOBORU MATERIAŁÓW DODATKOWYCH DO SPAWANIA

Materiały do spawania …

stali niestopowych i niskostopowych ($R_e \leq 485$ MPa)..... K1

stali odpornych na korozję atmosferyczną K26

stali o wysokiej wytrzymałości ($R_e > 485$ MPa)..... K27

stali pracujących w niskiej temperaturze (≤ - 60°C) K28

stali kotłowych i odpornych na pełzanie K30

stali żaroodpornych K32

stali nierdzewnych..... K34

stali ferrytyczno-austenitycznych (Duplex /Super-Duplex) K43

niklu i jego stopów K44

miedzi i jej stopów K45

aluminium i jego stopów K47

Oznaczenia:

- • zalecany materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne
- o odpowiedni matariał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne, mogą wystąpić ograniczenia niektórych właściwości lub parametrów

© ESAB 2023

Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ($R_e \leq 485$ MPa)

Typ / Gatunek		MMA																			
		E 46 4 B 4 1 H5	E 42 0 RC 1 1	E 42 5 B 1 2 H5	E 46 6 Mn1NiB 3 2 H5	E 42 0 RR 5 3	E 42 0 RR 7 3	E 42 4 B 7 3 H5	E 42 2 RA 5 3	E 38 0 RC 1 1	E 42 0 RC 1 1	E 38 0 RC 1 1	E 38 0 R 1 2	E 42 0 RR 1 2	E 42 2 RB 1 2	E 42 4 B 4 2 H5	E 46 5 1Ni B 3 2 H5	E 42 4 B 2 2	E 38 2 B 3 2	E 42 5 B 1 2 H5	E 46 5 B 3 2 H5
Materiał dodatkowy / Materiał rodzimy		Filarc 27P	Filarc 48	Filarc 56S	Filarc 76S	OK Femax 33.60	OK Femax 33.80	OK Femax 38.65	OK Femax 39.50	OK 46.00	OK GoldRox	OK 46.16	OK 46.30	OK 43.32	OK 50.40	OK 48.00	OK 48.08	OK 53.05	OK 53.16 Spezial	OK 53.70	OK 55.00
Opis rozdział / nr strony		**C110**	**C110**	**C110**	**C110**	**C12**	**C13**	**.**	**.**	**C15**	**C7**	**C16**	**.**	**C14**	**C17**	**C19**	**C22**	**C23**	**C26**	**C26**	**C27**
1.0252	L235	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0458	L235GA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0345	P235GH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0112	P235S	●	○	●	●	○	○	●	●	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●
1.0253	P235TR1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0254	P235TR2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0114	S235J0	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0115	S235J0C	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0117	S235J2	●	○	●	●	○	○	●	●	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●
1.0119	S235J2C	●	○	●	●	○	○	●	●	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●
1.0116	S235J2G3	●	○	●	●	○	○	●	●	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●
1.0120	S235JRC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0122	S235JRC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0039	S235JRH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0021	S240GP	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0459	L245GA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0418	L245MB	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0457	L245NB	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0352	P245GH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0111	P245NB	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0460	P250GH (C22.8)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0452	P255QL	○		●	●	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	●	○	○	●	●
1.0971	S260NC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0425	P265GH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0130	P265S	●		●	●	○	○	●	●	○	○	○		○	●	●	●	●	●	●	●
1.0423	P265NB	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0453	P265NL	○		●	●	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	●	○	○	●	●
1.0258	P265TR1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0259	P265TR2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0023	S270GP	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0260	L275	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0487	P275NH	○		●	○	○	○	●	●	○	○	○		○	●	●	●	●	●	●	●
1.0488	P275NL1	○		○	●												●				●
1.1104	P275NL2	○		○	●												●				●
1.1100	P275SL	○		●	●	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	●	○	○	●	○
1.0143	S275J0	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0140	S275J0C	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0149	S275J0H	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0145	S275J2	●		●	●	○	○	●	●	○	○	○	●	○	●	●	●	●	●	●	●

© ESAB 2023

Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ($R_e \leq 485$ MPa)

Typ / Gatunek		MMA																			
		E 46 4 B 4 1 H5	E 42 0 RC 1 1	E 42 5 B 1 2 H5	E 46 6 Mn1NiB 3 2 H5	E 42 0 RR 5 3	E 42 0 RR 7 3	E 42 4 B 7 3 H5	E 42 2 RA 5 3	E 38 0 RC1 1 1	E 42 0 RC 1 1	E 38 0 RC 1 1	E 38 0 R 1 2	E 42 0 RR 1 2	E 42 2 RB 1 2	E 42 4 B 4 2 H5	E 46 5 1Ni B 3 2 H5	E 42 4 B 2 2	E 38 2 B 3 2	E 42 5 B 1 2 H5	E 46 5 B 3 2 H5
Materiał dodatkowy / Materiał rodzimy		Filarc 27P	Filarc 48	Filarc 56S	Filarc 76S	OK Femax 33.60	OK Femax 33.80	OK Femax 38.65	OK Femax 39.50	OK 46.00	OK GoldRox	OK 46.16	OK 46.30	OK 43.32	OK 50.40	OK 48.00	OK 48.08	OK 53.05	OK 53.16 Spezial	OK 53.70	OK 55.00
Opis rozdział / nr strony		**C110**	**C110**	**C110**	**C110**	**C12**	**C13**	**.**	**.**	**C15**	**C7**	**C16**	**.**	**C14**	**C17**	**C19**	**C22**	**C23**	**C26**	**C26**	**C27**
1.0142	S275J2C	●		●	●	○	○	●	●	○	○	○	●	○	●	●	●	●	●	●	●
1.0138	S275J2H	●		●	●	○	○	●	●	○	○	○	●	○	●	●	●	●	●	●	●
1.0044	S275JR	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0128	S275JRC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8818	S275M	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8843	S275MH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8819	S275ML	○		●	●	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	●	○	○	●	●
1.8844	S275MLH	○		●	●	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	●	○	○	●	●
1.0490	S275N	●		●	●	○	○	●	●	○	○	○	●	○	●	●	●	●	●	●	●
1.0493	S275NH	●		●	●	○	○	●	●	○	○	○	●	○	●	●	●	●	●	●	●
1.0491	S275NL	○		●	●	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	●	○	○	●	●
1.0497	S275NLH	○		●	●	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	●	○	○	●	●
1.0426	P280GH	●		●	●	○	○	●	●	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●
1.0477	P285NH	●		●	●	○	○	●	●	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●
1.0478	P285QH	●		●	●	○	○	●	●	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●
1.0483	L290GA (API 5L: X42)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0429	L290MB (API 5L: X42)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0484	L290NB (API 5L: X42)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0050	E295 (St50-2)	●		●	●			●							●	●	●	●	●	●	●
1.0481	P295GH (17Mn4)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0436	P305GH	●		●	●	○	○	●	●	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●
1.0482	P310GH (19Mn5)	●		●	●	○	○	●	●	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●
1.0437	P310NB	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0972	S315MC	●		●	●	○	○	●	●	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●
1.0973	S315NC	●		●	●	○	○	●	●	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●
1.0046	S320GP	●	●	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	●	●	●	●	○	●	●
1.0060	E335 (St60-2)	●		●	●			●								●	●	●	○	●	●
1.0473	P355GH	●		●	●	○	○	●	●	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●
1.8821	P355M	●		●	●	○	○	●	●	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●
1.8832	P355ML1	○		○	●												●				●
1.8833	P355ML2	○		○	●												●				●
1.0562	P355N	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0557	P355NB	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0565	P355NH	●		●	●	○	○	●	●	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●
1.0566	P355NL1	○		○	●												●				●
1.1106	P355NL2	○		○	●												●				●
1.8866	P355Q	●		●	●	○	○	●	●	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●
1.8867	P355QH	●		●	●	○	○	●	●	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●
1.0571	P355QH1	●		●	●	○	○	●	●	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●
1.8868	P355QL1	○		○	●												●				●

© ESAB 2023

Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ($R_e \leq 485$ MPa)

Typ / Gatunek		MMA																			
		E 46 4 B 4 1 H5	E 42 0 RC 1 1	E 42 5 B 1 2 H5	E 46 6 Mn1NiB 3 2 H5	E 42 0 RR 5 3	E 42 0 RR 7 3	E 42 4 B 7 3 H5	E 42 2 RA 5 3	E 38 0 RC1 1	E 42 0 RC 1 1	E 38 0 RC 1 1	E 38 0 R 1 2	E 42 0 RR 1 2	E 42 2 RB 1 2	E 42 4 B 4 2 H5	E 46 5 1Ni B 3 2 H5	E 42 4 B 2 2	E 38 2 B 3 2	E 42 5 B 1 2 H5	E 46 5 B 3 2 H5
Materiał dodatkowy / Materiał rodzimy		Filarc 27P	Filarc 48	Filarc 56S	Filarc 76S	OK Femax 33.60	OK Femax 33.80	OK Femax 38.65	OK Femax 39.50	OK 46.00	OK GoldRox	OK 46.16	OK 46.30	OK 43.32	OK 50.40	OK 48.00	OK 48.08	OK 53.05	OK 53.16 Spezial	OK 53.70	OK 55.00
Opis rozdział / nr strony		**C110**	**C110**	**C110**	**C110**	**C12**	**C13**	**.**	**.**	**C15**	**C7**	**C16**	**.**	**C14**	**C17**	**C19**	**C22**	**C23**	**C26**	**C26**	**C27**
1.8869	P355QL2	O		O	●												●				●
1.8814	S355G1 (+N)	●		●	●			●								●	●	●		●	●
1.8801	S355G2+N			●	●												●				
1.8802	S355G3+N			●	●												●				
1.8803	S355G4 (+M)			●	●												●				
1.8804	S355G5+M			●	●												●				
1.8805	S355G6+M			●	●												●				
1.8808	S355G7+M (+N)			●	●												●				
1.8810	S355G8+M (+N)			●	●												●				
1.8811	S355G9+M (+N)			●	●												●				
1.8813	S355G10+M (+N)			●	●												●				
1.8806	S355G11 (+M) (+N)			●	●												●				
1.8809	S355G12 (+M) (+N)			●	●												●				
1.1182	S355G13+N (+QT)			●	●												●				
1.1184	S355G14+N (+QT)			●	●												●				
1.1190	S355G15+N (+QT)			●	●												●				
1.0083	S355GP	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0554	S355J0C	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0547	S355J0H	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0577	S355J2	●	O	●	●	O	O	●	●	O	O	O	O	O	●	●	●	●	●	●	●
1.0579	S355J2C	●	O	●	●	O	O	●	●	O	O	O	O	O	●	●	●	●	●	●	●
1.0570	S355J2G3	●	O	●	●	O	O	●	●	O	O	O	O	O	●	●	●	●	●	●	●
1.0576	S355J2H	●	O	●	●	O	O	●	●	O	O	O	O	O	●	●	●	●	●	●	●
1.0045	S355JR	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0551	S355JRC	●		●	●	O	O	●	●	O	O	O	O	O	●	●	●	●	●	●	●
1.0596	S355K2	●		●	●	O	O	●	●	O	O	O	O	O	●	●	●	●	●	●	●
1.0594	S355K2C	●		●	●	O	O	●	●	O	O	O	O	O	●	●	●	●	●	●	●
1.0512	S355K2H	●		●	●	O	O	●	●	O	O	O	O	O	●	●	●	●	●	●	●
1.8823	S355M	●		●	●	O	O	●	●	O	O	O	O	O	●	●	●	●	●	●	●
1.0976	S355MC	●		●	●	O	O	●	●	O	O	O	O	O	●	●	●	●	●	●	●
1.8845	S355MH	●		●	●	O	O	●	●	O	O	O	O	O	●	●	●	●	●	●	●
1.8834	S355ML	O		●	●	O	O	O	O	O	O	O		O	O	O	●	O	O	●	●
1.8846	S355MLH	O		●	●	O	O	O	O	O	O	O		O	O	O	●	O	O	●	●
1.0545	S355N	●		●	●	O	O	●	●	O	O	O	O	O	●	●	●	●	●	●	●
1.0977	S355NC	●		●	●	O	O	●	●	O	O	O	O	O	●	●	●	●	●	●	●
1.0539	S355NH	●		●	●	O	O	●	●	O	O	O	O	O	●	●	●	●	●	●	●
1.0546	S355NL	O		●	●	O	O	O	O	O	O	O		O	O	O	●	O	O	●	●
1.0549	S355NLH	O		●	●	O	O	O	O	O	O	O		O	O	O	●	O	O	●	●
1.0070	E360 (St70-2)	O		●	●			O								●	●	O		O	●
1.0499	L360GA (API 5L: X52)	●	O	●	●	O	O	O	O	O	O	O	O	O	●	●		●	●	●	●

© ESAB 2023

Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ($R_e \leq 485$ MPa)

Typ / Gatunek		MMA																				
		E 46 4 B 4 1 H5	E 42 0 RC 1 1	E 42 5 B 1 2 H5	E 46 6 Mn1Ni B 3 2 H5	E 42 0 RR 5 3	E 42 0 RR 7 3	E 42 4 B 7 3 H5	E 42 2 RA 5 3	E 38 0 RC 1 1	E 42 0 RC 1 1	E 38 0 RC 1 1	E 38 0 R 1 2	E 42 0 RR 1 2	E 42 2 RB 1 2	E 42 4 B 4 2 H5	E 46 5 1Ni B 3 2 H5	E 42 4 B 2 2	E 38 2 B 3 2	E 42 5 B 1 2 H5	E 46 5 B 3 2 H5
Materiał dodatkowy / Materiał rodzimy		Filarc 27P	Filarc 48	Filarc 56S	Filarc 76S	OK Femax 33.60	OK Femax 33.80	OK Femax 38.65	OK Femax 39.50	OK 46.00	OK GoldRox	OK 46.16	OK 46.30	OK 43.32	OK 50.40	OK 48.00	OK 48.08	OK 53.05	OK 53.16 Spezial	OK 53.70	OK 55.00
Opis rozdział / nr strony		**C110**	**C110**	**C110**	**C110**	**C12**	**C13**	**.**	**.**	**C15**	**C7**	**C16**	**.**	**C14**	**C17**	**C19**	**C22**	**C23**	**C26**	**C26**	**C27**
1.0578	L360MB (API 5L: X52)	●	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●
1.0582	L360NB (API 5L: X52)	●	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●
1.8948	L360QB (API 5L: X52)	●	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●
1.0522	S390GP	●		●	●			●							●	●	●	●		●	●
1.8973	L415MB (API 5L: X60)	●		●	●											●	●	●		●	●
1.8972	L415NB (API 5L: X60)	●		●	●											●	●	●		●	●
1.8947	L415QB (API 5L: X60)	●		●	●											●	●	●		●	●
1.8824	P420M	●		●	●			●							●	●	●	●		●	●
1.8835	P420ML1	○			●												●				●
1.8828	P420ML2	○			●												●				●
1.8932	P420NH	●		●	●			●							●	●	●	●		●	●
1.8936	P420QH	●		●	●			●							●	●	●	●		●	●
1.8830	S420G1+M (+QT)			●	●												●				
1.8857	S420G2+M (+QT)			●	●												●				
1.8851	S420G3 (+M)			●	●												●				
1.8859	S420G4 (+M)			●	●												●				
1.8853	S420G5+QT			●	●												●				
1.8852	S420G6+QT			●	●												●				
1.8825	S420M	●		●	●			●							●	●	●	●		●	●
1.0980	S420MC	●		●	●			●							●	●	●	●		●	●
1.8847	S420MH	●		●	●			●							●	●	●	●		●	●
1.8836	S420ML	○		●	●											○	●	○		●	●
1.8848	S420MLH	○		●	●											○	●	○		●	●
1.8902	S420N	●		●	●			●							●	●	●	●		●	●
1.0981	S420NC	●		●	●			●							●	●	●	●		●	●
1.8750	S420NH	●		●	●			●							●	●	●	●		●	●
1.8912	S420NL	○		●	●											○	●	○		●	●
1.8751	S420NLH	○		●	●											○	●	○		●	●
1.0523	S430GP	●		●	●			●							●	●	●	●		●	●
1.8975	L450MB (API 5L: X65)	●															●			○	●
1.8952	L450QB (API 5L: X65)	●															●			○	●
1.8826	P460M	○															●				●
1.8837	P460ML1	○			●												●				●
1.8831	P460ML2	○			●												●				●
1.8905	P460N	○															●				●
1.8935	P460NH	○															●				●
1.8915	P460NL1	○			●												●				●
1.8918	P460NL2	○			●												●				●
1.8870	P460Q	○															●				●

© ESAB 2023

Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ($R_e \leq 485$ MPa)

Typ / Gatunek		MMA																			
		E 46 4 B 4 1 H5	E 42 0 RC 1 1	E 42 5 B 1 2 H5	E 46 6 Mn1Ni B 3 2 H5	E 42 0 RR 5 3	E 42 0 RR 7 3	E 42 4 B 7 3 H5	E 42 2 RA 5 3	E 38 0 RC 1 1	E 42 0 RC 1 1	E 38 0 RC 1 1	E 38 0 R 1 2	E 42 0 RR 1 2	E 42 2 RB 1 2	E 42 4 B 4 2 H5	E 46 5 1Ni B 3 2 H5	E 42 4 B 2 2	E 38 2 B 3 2	E 42 5 B 1 2 H5	E 46 5 B 3 2 H5
Materiał dodatkowy / Materiał rodzimy		Filarc 27P	Filarc 48	Filarc 56S	Filarc 76S	OK Femax 33.60	OK Femax 33.80	OK Femax 38.65	OK Femax 39.50	OK 46.00	OK GoldRox	OK 46.16	OK 46.30	OK 43.32	OK 50.40	OK 48.00	OK 48.08	OK 53.05	OK 53.16 Spezial	OK 53.70	OK 55.00
Opis rozdział / nr strony		**C110**	**C110**	**C110**	**C110**	**C12**	**C13**	**.**	**.**	**C15**	**C7**	**C16**	**.**	**C14**	**C17**	**C19**	**C22**	**C23**	**C26**	**C26**	**C27**
1.8871	P460QH	O															●				●
1.8872	P460QL1	O			●												●				●
1.8864	P460QL2	O			●												●				●
1.8878	S460G1+M (+QT)				●												●				
1.8887	S460G2+M (+QT)				●												●				
1.8883	S460G3 (+M)				●												●				
1.8889	S460G4 (+M)				●												●				
1.8885	S460G5+QT				●												●				
1.8884	S460G6+QT				●												●				
1.8827	S460M	O			●												●				●
1.0982	S460MC	O			●												●				●
1.8849	S460MH	O			●												●				●
1.8838	S460ML	O			●												●				●
1.8850	S460MLH	O			●												●				●
1.8901	S460N	O			●												●				●
1.8953	S460NH	O			●												●				●
1.8903	S460NL	O			●												●				●
1.8956	S460NLH	O			●												●				●
1.8908	S460Q	O			●												●				●
1.8906	S460QL	O			●												●				●
1.8916	S460QL1	O			●												●				O
1.8977	L485MB (API 5L: X70)	O																		O	
1.8955	L485QB (API 5L: X70)	O																		O	
Stale zbrojeniowe (dla uzyskania wysokiej wytrzymałości należy użyć materiałów z $R_{p0,2} \geq 500$ MPa)																					
1.0438	B500A	O		O	O			O								O	O	O	O	O	O
1.0439	B500B	O		O	O			O								O	O	O	O	O	O
Staliwa																					
1.0420	GE200 (GS-38)	●		●	●			●								●	●	●		●	●
1.0449	GS200	●		●	●			●								●	●	●		●	●
1.0446	GE240 (GS-45)	●		●	●			●								●	●	●		●	●
1.0455	GS240	●		●	●			●								●	●	●		●	●
1.0558	GE300 (GS-60)	●		●	●			●								●	●	●		●	●
1.1131	G17Mn5	●		●	●			●								●	●	●		●	●

● = zalecany materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne
○ = odpowiedni matariał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne

© ESAB 2023

Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ($R_e \leq 485$ MPa)

Typ / Gatunek		MMA																			
		E 46 4 B 4 1 H5	E 42 0 RC 1 1	E 42 5 B 1 2 H5	E 46 6 MnNiB 3 2 H5	E 42 0 RR 5 3	E 42 0 RR 7 3	E 42 4 B 7 3 H5	E 42 2 RA 5	E 38 0 RC 1 1	E 42 0 RC 1 1	E 38 0 RC 1 1	E 38 0 R 1 2	E 42 0 RR 1 2	E 42 2 RB 1 2	E 42 4 B 4 2 H5	E 46 5 1Ni B 3 2 H5	E 42 4 B 2 2	E 38 2 B 3 2	E 42 5 B 1 2 H5	E 46 5 B 3 2 H5
Materiał dodatkowy / Materiał rodzimy		Filarc 27P	Filarc 48	Filarc 56S	Filarc 76S	OK Femax 33.60	OK Femax 33.80	OK Femax 38.65	OK Femax 39.50	OK 46.00	OK GoldRox	OK 46.16	OK 46.30	OK 43.32	OK 50.40	OK 48.00	OK 48.08	OK 53.05	OK 53.16 Spezial	OK 53.70	OK 55.00
Opis rozdział / nr strony		**C110**	**C110**	**C110**	**C110**	**C12**	**C13**	**.**	**.**	**C15**	**C7**	**C16**	**.**	**C14**	**C17**	**C19**	**C22**	**C23**	**C26**	**C26**	**C27**
Stale okrętowe																					
1.0440	GL-A (S235JRS1)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●	●	●	●		●
1.0441	GL-A (S235JRS2)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●	●	●	●		●
1.0442	GL-B (S235J0S)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				●	●	●	●		●
1.0474	GL-D (S235J2S2)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				●	●	●	●		●
1.0475	GL-D (S235J2S1)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				●	●	●	●		●
1.0476	GL-E (S235J4S)	●		●	●			●	●							●	●	●	●		●
1.0513	GL-A 32 (S315G1S)	●	●	●	●			●	●		●					●	●	●	●		●
1.0514	GL-D 32 (S315G2S)	●	●	●	●			●	●		●					●	●	●	●		●
1.0515	GL-E 32 (S315G3S)	●		●	●			●	●							●	●	●	●		●
1.8840	GL-F 32 (S315G4S)	●		●	●												●				
1.0583	GL-A 36 (S355G1S)	●	●	●	●			●	●		●					●	●	●	●		●
1.0584	GL-D 36 (S355G2S)	●	●	●	●			●	●		●					●	●	●	●		●
1.0589	GL-E 36 (S355G3S)	●		●	●			●	●							●	●	●	●		●
1.8841	GL-F 36 (S355G4S)	●		●	●												●				
Stale węglowe																					
1.1151	C22E	●	○	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●
1.1158	C25E	●	○	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●
1.0528	C 30	●		●	●			●								●	●	●	●	●	●
1.1178	C30E	●		●	●			●								●	●	●	●	●	●
1.0501	C 35	●		●	●			●								●	●	●		●	●
1.1181	C35E	●		●	●			●								●	●	●		●	●
1.0511	C 40	●		●	●			●								●	●	●		●	●
1.1186	C40E	●		●	●			●								●	●	●		●	●
1.0503	C 45	●		●	●			●								●	●	●		●	●
1.1191	C45E	●		●	●			●								●	●	●		●	●
1.0540	C 50	●		●	●											●	●	●		●	●
1.1206	C50E	●		●	●											●	●	●		●	●
1.0535	C 55	●		●	●											●	●	●		●	●
1.1203	C55E	●		●	●											●	●	●		●	●
1.0601	C 60	●		●	●											●	●	●		●	●
1.1221	C60E	●		●	●											●	●	●		●	●

● = zalecany materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne
○ = odpowiedni matariał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne

© ESAB 2023

Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ($R_e \leq 485$ MPa)

Typ / Gatunek		MAG											TIG				
		G 42 4 M21 3Si1 / G 38 3 C1 3Si1	G 42 4 M21 3Si1 / G 38 3 C1 3Si1	G 38 3 M21 2Si / G 35 2 C1 2Si	G 38 3 M21 2Si / G 35 2 C1 2Si	G 46 4 M21 2Ti / G 42 3 C1 2Ti	G 46 5 M21 4Si1 / G 42 3 C1 4Si1	G 46 5 M21 4Si1 / G 42 3 C1 4Si1	G 46 2 M21 2Mo / G 38 0 C1 2Mo	G 42 3 M21 3Si1 / G 38 2 C1 3Si1	G 42 4 M21 3Si1 / G 38 3 C1 3Si1	G 46 4 M21 4Si1 / G 42 3 C1 4Si1	W 38 3 2Si	W 42 3 3Si1	W 46 4 2Ti	W 46 5 4Si1	W 46 2 2Mo
Materiał rodzimy \ Materiał dodatkowy		OK AristoRod 12.50	OK Autrod 12.51	OK AristoRod 12.57	OK Autrod 12.58	OK AristoRod 12.62	OK AristoRod 12.63	OK Autrod 12.64	OK AristoRod 13.09	Weld G3Si1	Purus 42 / **42 CF**	Purus 46 / **46 CF**	OK Tigrod 12.60	OK Tigrod 12.61	OK Tigrod 12.62	OK Tigrod 12.64	OK Tigrod 13.09
Opis rozdział / nr strony		**D10**	**D12**	**D13**	**D14**	**-**	**D16**	**D18**	**D37**	**D20**	**D9/11**	**D15/17**	**D21**	**D22**	**D23**	**D24**	**D45**
1.0252	L235	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0458	L235GA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0345	P235GH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0112	P235S	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0253	P235TR1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0254	P235TR2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0114	S235J0	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0115	S235J0C	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0117	S235J2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0119	S235J2C	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0116	S235J2G3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0120	S235JRC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0122	S235JRC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0039	S235JRH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0021	S240GP	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0459	L245GA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0418	L245MB	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0457	L245NB	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0352	P245GH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0111	P245NB	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0460	P250GH (C22.8)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0452	P255QL	●	●	○	○	○	●	●	○	●	●	●	○	●	○	○	○
1.0971	S260NC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0425	P265GH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0130	P265S	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0423	P265NB	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0453	P265NL	●	●	○	○	○	●	●	●	●	●	●	○	●	○	●	○
1.0258	P265TR1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0259	P265TR2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0023	S270GP	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0260	L275	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0487	P275NH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0488	P275NL1	●	●				●	●	○	●	●	●	○	●		○	○
1.1104	P275NL2	●	●				●	●	○	●	●	●	○	●		○	○
1.1100	P275SL	●	●				●	●	○	●	●	●	○	●		○	○
1.0143	S275J0	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

© ESAB 2023

Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ($R_e \leq 485$ MPa)

Typ / Gatunek		MAG										TIG				
		G 42 4 M21 3Si1 / G 38 3 C1 3Si1	G 42 4 M21 3Si1 / G 38 3 C1 3Si1	G 38 3 M21 2Si / G 35 2 C1 2Si	G 38 3 M21 2Si / G 35 2 C1 2Si	G 46 4 M21 2Ti / G 42 3 C1 2Ti	G 46 5 M21 4Si1 / G 42 3 C1 4Si1	G 46 5 M21 4Si1 / G 42 3 C1 4Si1	G 46 2 M21 2Mo / G 38 0 C1 2Mo	G 42 3 M21 3Si1 / G 38 2 C1 3Si1	G 42 4 M21 3Si1 / G 38 3 C1 3Si1	G 46 4 M21 4Si1 / G 42 3 C1 4Si1	W 38 3 2Si	W 42 3 3Si1	W 46 4 2Ti	W 46 5 4Si1	W 46 2 2Mo
Materiał rodzimy / Materiał dodatkowy		OK AristoRod 12.50	OK Autrod 12.51	OK AristoRod 12.57	OK Autrod 12.58	OK AristoRod 12.62	OK AristoRod 12.63	OK Autrod 12.64	OK AristoRod 13.09	Weld G3Si1	Purus 42 / **42 CF**	Purus 46 / **46 CF**	OK Tigrod 12.60	OK Tigrod 12.61	OK Tigrod 12.62	OK Tigrod 12.64	OK Tigrod 13.09
Opis rozdział / nr strony		**D10**	**D12**	**D13**	**D14**	**.**	**D16**	**D18**	**D37**	**D20**	**D9/11**	**D15/17**	**D21**	**D22**	**D23**	**D24**	**D45**
1.0140	S275J0C	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0149	S275J0H	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0145	S275J2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0142	S275J2C	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0138	S275J2H	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0044	S275JR	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0128	S275JRC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8818	S275M	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8843	S275MH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8819	S275ML	●	●	○	○	○	●	●	●	●	●	●	○	●	○	●	○
1.8844	S275MLH	●	●	○	○	○	●	●	○	●	●	●	○	●	○	●	○
1.0490	S275N	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0493	S275NH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0491	S275NL	●	●	○	○	○	●	●	●	●	●	●	○	●	○	●	○
1.0497	S275NLH	●	●	○	○	○	●	●	○	●	●	●	○	●	○	●	○
1.0426	P280GH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0477	P285NH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0478	P285QH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0483	L290GA (API 5L: X42)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0429	L290MB (API 5L: X42)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0484	L290NB (API 5L: X42)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0050	E295 (St50-2)	○	○			●	○	○	●	○	○	○	○	○	●	○	●
1.0481	P295GH (17Mn4)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0436	P305GH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0482	P310GH (19Mn5)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0437	P310NB	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0972	S315MC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0973	S315NC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0046	S320GP	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0060	E335 (St60-2)					●			○						●		○
1.0473	P355GH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8821	P355M	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8832	P355ML1	●	●				●	●	○	●	●	●	○	●		○	○
1.8833	P355ML2	●	●				●	●	○	●	●	●	○	●		○	○
1.0562	P355N	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0557	P355NB	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0565	P355NH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

© ESAB 2023

Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ($R_e \leq 485$ MPa)

Typ / Gatunek		MAG											TIG				
		G 42 4 M21 3Si1 / G 38 3 C1 3Si1	G 42 4 M21 3Si1 / G 38 3 C1 3Si1	G 38 3 M21 2Si / G 35 2 C1 2Si	G 38 3 M21 2Si / G 35 2 C1 2Si	G 46 4 M21 2Ti / G 42 3 C1 2Ti	G 46 **5** M21 4Si1 / G 42 3 C1 4Si1	G 46 **5** M21 4Si1 / G 42 3 C1 4Si1	G 46 2 M21 2Mo / G 38 0 C1 2Mo	G 42 3 M21 3Si1 / G 38 2 C1 3Si1	G 42 4 M21 3Si1 / G 38 3 C1 3Si1	G 46 4 M21 4Si1 / G 42 3 C1 4Si1	W 38 3 2Si	W 42 3 3Si1	W 46 4 2Ti	W 46 **5** 4Si1	W 46 2 2Mo
Materiał dodatkowy / **Materiał rodzimy**		OK AristoRod 12.50	OK Autrod 12.51	OK AristoRod 12.57	OK Autrod 12.58	OK AristoRod 12.62	OK AristoRod 12.63	OK Autrod 12.64	OK AristoRod 13.09	Weld G3Si1	Purus 42 / **42 CF**	Purus 46 / **46 CF**	OK Tigrod 12.60	OK Tigrod 12.61	OK Tigrod 12.62	OK Tigrod 12.64	OK Tigrod 13.09
Opis rozdział / nr strony		**D10**	**D12**	**D13**	**D14**	**-**	**D16**	**D18**	**D37**	**D20**	**D9/11**	**D15/17**	**D21**	**D22**	**D23**	**D24**	**D45**
1.0566	P355NL1	●	●				●	●	○	●	●	●	○	●		○	○
1.1106	P355NL2	●	●				●	●	○	●	●	●	○	●		○	○
1.8866	P355Q	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8867	P355QH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0571	P355QH1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8868	P355QL1	●	●				●	●	○	●	●	●	○	●		○	○
1.8869	P355QL2	●	●				●	●	○	●	●	●	○	●		○	○
1.8814	S355G1 (+N)	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●
1.8801	S355G2+N	●	●			●	●	●	●		●	●	○	●	●	●	○
1.8802	S355G3+N	●	●			●	●	●	●		●	●	○	●	●	●	○
1.8803	S355G4 (+M)	●	●			●	●	●	●		●	●	○	●	●	●	○
1.8804	S355G5+M	●	●			●	●	●	●		●	●	○	●	●	●	○
1.8805	S355G6+M	●	●			●	●	●	●		●	●	○	●	●	●	○
1.8808	S355G7+M (+N)	●	●			●	●	●	●		●	●	○	●	●	●	○
1.8810	S355G8+M (+N)	●	●			●	●	●	●		●	●	○	●	●	●	○
1.8811	S355G9+M (+N)	●	●			●	●	●	●		●	●	○	●	●	●	○
1.8813	S355G10+M (+N)	●	●			●	●	●	●		●	●	○	●	●	●	○
1.8806	S355G11 (+M) (+N)	●	●			●	●	●	●		●	●	○	●	●	●	○
1.8809	S355G12 (+M) (+N)	●	●			●	●	●	●		●	●	○	●	●	●	○
1.1182	S355G13+N (+QT)	●	●			●	●	●	●		●	●	○	●	●	●	○
1.1184	S355G14+N (+QT)	●	●			●	●	●	●		●	●	○	●	●	●	○
1.1190	S355G15+N (+QT)	●	●			●	●	●	●		●	●	○	●	●	●	○
1.0083	S355GP	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0554	S355J0C	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0547	S355J0H	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0577	S355J2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0579	S355J2C	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0570	S355J2G3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0576	S355J2H	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0045	S355JR	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0551	S355JRC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0596	S355K2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0594	S355K2C	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0512	S355K2H	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8823	S355M	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0976	S355MC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8845	S355MH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

© ESAB 2023

Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ($R_e \leq 485$ MPa)

Typ / Gatunek		MAG											TIG				
		G 42 4 M21 3Si1 / G 38 3 C1 3Si1	G 42 4 M21 3Si1 / G 38 3 C1 3Si1	G 38 3 M21 2Si / G 35 2 C1 2Si	G 38 3 M21 2Si / G 35 2 C1 2Si	G 46 4 M21 2Ti / G 42 3 C1 2Ti	G 46 5 M21 4Si1 / G 42 3 C1 4Si1	G 46 5 M21 4Si1 / G 42 3 C1 4Si1	G 46 2 M21 2Mo / G 38 0 C1 2Mo	G 42 3 M21 3Si1 / G 38 2 C1 3Si1	G 42 4 M21 3Si1 / G 38 3 C1 3Si1	G 46 4 M21 4Si1 / G 42 3 C1 4Si1	W 38 3 2Si	W 42 3 3Si1	W 46 4 2Ti	W 46 5 4Si1	W 46 2 2Mo
Materiał rodzimy / **Materiał dodatkowy**		OK AristoRod 12.50	OK Autrod 12.51	OK AristoRod 12.57	OK Autrod 12.58	OK AristoRod 12.62	OK AristoRod 12.63	OK Autrod 12.64	OK AristoRod 13.09	Weld G3Si1	Purus 42 / **42 CF**	Purus 46 / **46 CF**	OK Tigrod 12.60	OK Tigrod 12.61	OK Tigrod 12.62	OK Tigrod 12.64	OK Tigrod 13.09
Opis rozdział / nr strony		**D10**	**D12**	**D13**	**D14**	**-**	**D16**	**D18**	**D37**	**D20**	**D9/11**	**D15/17**	**D21**	**D22**	**D23**	**D24**	**D45**
1.8834	S355ML	●	●	○	○	○	●	●	●	●	●	●	○	●	○	●	○
1.8846	S355MLH	●	●	○	○	○	●	●	○	●	●	●	○	●	○	●	○
1.0545	S355N	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0977	S355NC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0539	S355NH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0546	S355NL	●	●	○	○	○	●	●	●	●	●	●	○	●	○	●	○
1.0549	S355NLH	●	●	○	○	●	●	●	○	●	●	●	○	●	●	●	○
1.0070	E360 (St70-2)								○								○
1.0499	L360GA (API 5L: X52)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0578	L360MB (API 5L: X52)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0582	L360NB (API 5L: X52)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8948	L360QB (API 5L: X52)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0522	S390GP	●	●			●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●
1.8973	L415MB (API 5L: X60)	●	●			●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●
1.8972	L415NB (API 5L: X60)	●	●			●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●
1.8947	L415QB (API 5L: X60)	●	●			●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●
1.8824	P420M	●	●			○	●	●	●	●	●	●		●	○	●	●
1.8835	P420ML1	●	●				●	●	○	●	●	●		●		○	○
1.8828	P420ML2	●	●				●	●	○	●	●	●		●		○	○
1.8932	P420NH	●	●			●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●
1.8936	P420QH	●	●			●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●
1.8830	S420G1+M (+QT)	●	●			●	●	●	●		●	●		●	●	●	○
1.8857	S420G2+M (+QT)	●	●			●	●	●	●		●	●		●	●	●	○
1.8851	S420G3 (+M)	●	●			●	●	●	●		●	●		●	●	●	○
1.8859	S420G4 (+M)	●	●			●	●	●	●		●	●		●	●	●	○
1.8853	S420G5+QT	●	●			●	●	●	●		●	●		●	●	●	○
1.8852	S420G6+QT	●	●			●	●	●	●		●	●		●	●	●	○
1.8825	S420M	●	●			●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●
1.0980	S420MC	●	●			●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●
1.8847	S420MH	●	●			●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●
1.8836	S420ML	●	●			○	●	●	●	●	●	●		●	○	●	○
1.8848	S420MLH	●	●			○	●	●	○	●	●	●		●	○	●	○
1.8902	S420N	●	●			●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●
1.0981	S420NC	●	●			●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●
1.8750	S420NH	●	●			●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●
1.8912	S420NL	●	●			○	●	●	●	●	●	●		●	○	●	○

© ESAB 2023

Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ($R_e \leq 485$ MPa)

Typ / Gatunek		MAG											TIG				
		G 42 4 M21 3Si1 / G 38 3 C1 3Si1	G 42 4 M21 3Si1 / G 38 3 C1 3Si1	G 38 3 M21 2Si / G 35 2 C1 2Si	G 38 3 M21 2Si / G 35 2 C1 2Si	G 46 4 M21 2Ti / G 42 3 C1 2Ti	G 46 **5** M21 4Si1 / G 42 3 C1 4Si1	G 46 **5** M21 4Si1 / G 42 3 C1 4Si1	G 46 2 M21 2Mo / G 38 0 C1 2Mo	G 42 3 M21 3Si1 / G 38 2 C1 3Si1	G 42 4 M21 3Si1 / G 38 3 C1 3Si1	G 46 4 M21 4Si1 / G 42 3 C1 4Si1	W 38 3 2Si	W 42 3 3Si1	W 46 4 2Ti	W 46 **5** 4Si1	W 46 2 2Mo
Materiał dodatkowy / **Materiał rodzimy**		OK AristoRod 12.50	OK Autrod 12.51	OK AristoRod 12.57	OK Autrod 12.58	OK AristoRod 12.62	OK AristoRod 12.63	OK Autrod 12.64	OK AristoRod 13.09	Weld G3Si1	Purus 42 / **42 CF**	Purus 46 / **46 CF**	OK Tigrod 12.60	OK Tigrod 12.61	OK Tigrod 12.62	OK Tigrod 12.64	OK Tigrod 13.09
Opis rozdział / nr strony		**D10**	**D12**	**D13**	**D14**	**.**	**D16**	**D18**	**D37**	**D20**	**D9/11**	**D15/17**	**D21**	**D22**	**D23**	**D24**	**D45**
1.8751	S420NLH	●	●			○	●	●	○	●	●	●		●	○	●	○
1.0523	S430GP	○	○			●	●	●	●	○	○	●		●	●	●	●
1.8975	L450MB (API 5L: X65)					●	●	●	●			●			●	●	●
1.8952	L450QB (API 5L: X65)					●	●	●	●			●			●	●	●
1.8826	P460M					●	●	●	●			●			●	●	●
1.8837	P460ML1						●	●	○			●				●	○
1.8831	P460ML2						●	●	○			●				●	○
1.8905	P460N					●	●	●	●			●			●	●	●
1.8935	P460NH					●	●	●	●			●			●	●	●
1.8915	P460NL1						●	●	○			●				●	○
1.8918	P460NL2						●	●	○			●				●	○
1.8870	P460Q					●	●	●	●			●			●	●	●
1.8871	P460QH					●	●	●	●			●			●	●	●
1.8872	P460QL1						●	●	○			●				●	○
1.8864	P460QL2						●	●	○			●				●	○
1.8878	S460G1+M (+QT)					●	●	●	●			●			●	●	○
1.8887	S460G2+M (+QT)					●	●	●	●			●			●	●	○
1.8883	S460G3 (+M)					●	●	●	●			●			●	●	○
1.8889	S460G4 (+M)					●	●	●	●			●			●	●	○
1.8885	S460G5+QT					●	●	●	●			●			●	●	○
1.8884	S460G6+QT					●	●	●	●			●			●	●	○
1.8827	S460M					●	●	●	●			●			●	●	●
1.0982	S460MC					●	●	●	●			●			●	●	●
1.8849	S460MH					●	●	●	●			●			●	●	●
1.8838	S460ML					○	●	●	●			●			○	●	○
1.8850	S460MLH					○	●	●	○			●			○	●	○
1.8901	S460N					●	●	●	●			●			●	●	●
1.8953	S460NH					●	●	●	●			●			●	●	●
1.8903	S460NL					○	●	●	●			●			○	●	○
1.8956	S460NLH					○	●	●	○			●			○	●	○
1.8908	S460Q					●	●	●	●			●			●	●	●
1.8906	S460QL					○	●	●	●			●			○	●	○
1.8916	S460QL1						○	○	○			○				○	○
1.8977	L485MB (API 5L: X70)						○	○	○			○				○	○
1.8955	L485QB (API 5L: X70)						○	○	○			○				○	○
Stale zbrojeniowe (dla uzyskania wysokiej wytrzymałości należy użyć materiałów z $R_{p0,2} \geq 500$ MPa)																	
1.0438	B500A	○	○			○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○
1.0439	B500B	○	○			○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○

© ESAB 2023

Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ($R_e \leq 485$ MPa)

Typ / Gatunek		MAG											TIG				
		G 42 4 M21 3Si1 / G 38 3 C1 3Si1	G 42 4 M21 3Si1 / G 38 3 C1 3Si1	G 38 3 M21 2Si / G 35 2 C1 2Si	G 38 3 M21 2Si / G 35 2 C1 2Si	G 46 4 M21 2Ti / G 42 3 C1 2Ti	G 46 5 M21 4Si1 / G 42 3 C1 4Si1	G 46 5 M21 4Si1 / G 42 3 C1 4Si1	G 46 2 M21 2Mo / G 38 0 C1 2Mo	G 42 3 M21 3Si1 / G 38 2 C1 3Si1	G 42 4 M21 3Si1 / G 38 3 C1 3Si1	G 46 4 M21 4Si1 / G 42 3 C1 4Si1	W 38 3 2Si	W 42 3 3Si1	W 46 4 2Ti	W 46 5 4Si1	W 46 2 2Mo
Materiał dodatkowy / Materiał rodzimy		OK AristoRod 12.50	OK Autrod 12.51	OK AristoRod 12.57	OK Autrod 12.58	OK AristoRod 12.62	OK AristoRod 12.63	OK Autrod 12.64	OK AristoRod 13.09	Weld G3Si1	Purus 42 / **42 CF**	Purus 46 / **46 CF**	OK Tigrod 12.60	OK Tigrod 12.61	OK Tigrod 12.62	OK Tigrod 12.64	OK Tigrod 13.09
Opis rozdział / nr strony		**D10**	**D12**	**D13**	**D14**	**-**	**D16**	**D18**	**D37**	**D20**	**D9/11**	**D15/17**	**D21**	**D22**	**D23**	**D24**	**D45**
Staliwa																	
1.0420	GE200 (GS-38)						O	O	●			O		O		O	●
1.0449	GS200						O	O	●			O		O		O	●
1.0445	GE240 (GS-45)						O	O	●			O				O	●
1.0455	GS240						O	O	●			O				O	●
1.0558	GE300 (GS-60)								●								●
1.1131	G17Mn5						O	O	●			O		O		O	●
Stale okrętowe																	
1.0440	GL-A (S235JRS1)	●	●		●		●	●			●	●				●	
1.0441	GL-A (S235JRS2)	●	●		●		●	●			●	●				●	
1.0442	GL-B (S235J0S)	●	●		●		●	●			●	●				●	
1.0474	GL-D (S235J2S2)	●	●		●		●	●			●	●				●	
1.0475	GL-D (S235J2S1)	●	●		●		●	●			●	●				●	
1.0476	GL-E (S235J4S)	●	●		●		●	●			●	●				●	
1.0513	GL-A 32 (S315G1S)	●	●		●		●	●			●	●				●	
1.0514	GL-D 32 (S315G2S)	●	●		●		●	●			●	●				●	
1.0515	GL-E 32 (S315G3S)	●	●		●		●	●			●	●				●	
1.0583	GL-A 36 (S355G1S)	●	●		●		●	●			●	●				●	
1.0584	GL-D 36 (S355G2S)	●	●		●		●	●			●	●				●	
1.0589	GL-E 36 (S355G3S)	●	●		●		●	●			●	●				●	
Stale węglowe																	
1.1151	C22E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.1158	C25E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0528	C 30						O	O	●			O		O		O	●
1.1178	C30E						O	O	●			O		O		O	●
1.0501	C 35						O	O	●			O		O		O	●
1.1181	C35E						O	O	●			O		O		O	●
1.0511	C 40								●								●
1.1186	C40E								●								●
1.0503	C 45								●								●
1.1191	C45E								●								●

● = zalecany materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne
O = odpowiedni matariał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne

© ESAB 2023

Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ($R_e \leq 485$ MPa)

Typ / Gatunek		FCW / MCW / OA																				
		T 42 2 Y NO 2	T 35 Z Z Y NO 1	T 46 4 M M21 2 H5	T 42 4 M M21 3 H5	T 42 2 M M21 1 H10 / T 42 2 M C1 1 H10	T 42 2 M M21 2 H5	T 46 4 M M20 2 H5 / T 46 4 M M21 2 H5	T 42 3 B C1 2 H5 / T 42 3 B M21 2 H5	T 42 6 1Ni B M21 1 H5	T 46 **4** P M21 1 H10 / T 42 **3** P C1 1 H5	T 46 **3** P M21 2 H5 / T 46 2 P C1 2 H5	T 46 2 P M21 2 H5 / T 46 2 P C1 2 H5	T 46 4 M M21 2 H5	T 46 2 1Ni R M21 3 / T 42 2 1Ni R C1 3	T 46 **4** P M21 1 H10 / T 42 **3** P C1 1 H5	T 46 3 P C1 2 H5	T 46 **5** P M21 1 H5	T 46 6 1,5Ni P C1 1 H5	T 42 6 1Ni B M21 1 H5	T 50 6 1Ni P M21 1 H5	T 50 6 1Ni P M21 1 H5
Materiał dodatkowy / **Materiał rodzimy**		Coreshield 8	Coreshield 15	OK Tubrod 14.10	OK Tubrod 14.11	OK Tubrod 14.12	OK Tubrod 14.13	Coreweld 46 LS	OK Tubrod 15.00	OK Tubrod 15.06	OK Tubrod 15.13	OK Tubrod 15.14	OK Tubrod 15.15	PZ 6102	PZ 6111	PZ 6113	PZ 6113S	PZ 6114	PZ 6116S	PZ 6125	PZ 6138	Primeweld 81-Ni1M
Opis rozdział / nr strony		**E42**	**E43**	**E11**	**E12**	**E13**	**E14**	**E44**	**E15**	**E16**	**E19**	**E20**	**E21**	**E27**	**E30**	**E33**	**E34**	**E35**	**E38**	**E39**	**E40**	**E56**
1.0252	L235	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0458	L235GA	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0345	P235GH	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0112	P235S	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0253	P235TR1	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0254	P235TR2	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0114	S235J0	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0115	S235J0C	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0117	S235J2	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0119	S235J2C	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0116	S235J2G3	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0120	S235JRC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0122	S235JRC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0039	S235JRH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0021	S240GP	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0459	L245GA	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0418	L245MB	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0457	L245NB	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0352	P245GH	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0111	P245NB	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0460	P250GH (C22.8)	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0452	P255QL	○	○	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●
1.0971	S260NC	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0425	P265GH	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0130	P265S	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0423	P265NB	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0453	P265NL	○	○	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●
1.0258	P265TR1	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0259	P265TR2	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0023	S270GP	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0260	L275	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0487	P275NH	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0488	P275NL1	○		○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●
1.1104	P275NL2	○		○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●

© ESAB 2023

Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ($R_e \leq 485$ MPa)

Typ / Gatunek		FCW / MCW / OA																			
		T 42 2 Y NO 2	T 35 Z Z Y NO 1	T 46 4 M M21 2 H5	T 42 4 M M21 3 H5	T 42 2 M M21 1 H10 / T 42 2 M C1 1 H10	T 42 2 M M21 2 H5	T 46 4 M M20 2 H5 / T 46 4 M M21 2 H5	T 42 3 B C1 2 H5 / T 42 3 B M21 2 H5	T 42 6 1Ni B M21 1 H5	T 46 4 P M21 1 H10 / T 42 3 P C1 1 H5	T 46 3 P M21 2 H5 / T 46 2 P C1 2 H5	T 46 2 P M21 2 H5 / T 46 2 P C1 2 H5	T 46 4 M M21 2 H5 / **T 46 4 M M24 2 H5**	T 46 2 1Ni R M21 3 / T 42 2 1Ni R C1 3	T 46 4 P M21 1 H10 / T 42 3 P C1 1 H5	T 46 3 P C1 2 H5	T 46 5 P M21 1 H5	T 46 6 1,5Ni P C1 1 H5	T 42 6 1Ni B M21 1 H5	T 50 6 1Ni P M21 1 H5	T 50 6 1Ni P M21 1 H5
Materiał dodatkowy / **Materiał rodzimy**		Coreshield 8	Coreshield 15	OK Tubrod 14.10	OK Tubrod 14.11	OK Tubrod 14.12	OK Tubrod 14.13	Coreweld 46 LS	OK Tubrod 15.00	OK Tubrod 15.06	OK Tubrod 15.13	OK Tubrod 15.14	OK Tubrod 15.15	PZ 6102	PZ 6111	PZ 6113	PZ 6113S	PZ 6114	PZ 6116S	PZ 6125	PZ 6138	D.S. Prime 81-Ni1M
Opis rozdział / nr strony		**E42**	**E43**	**E11**	**E12**	**E13**	**E14**	**E44**	**E15**	**E16**	**E19**	**E20**	**E21**	**E27**	**E30**	**E33**	**E34**	**E35**	**E38**	**E39**	**E40**	**E56**
1.1100	P275SL	○	○	●	●	○	○	●	○	●	○	○	○	●	○	○	○	●	●	●	●	●
1.0143	S275J0	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0140	S275J0C	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0149	S275J0H	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0145	S275J2	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0142	S275J2C	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0138	S275J2H	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0044	S275JR	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0128	S275JRC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8818	S275M	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8843	S275MH	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8819	S275ML	○	○	●	●	○	○	●	○	●	○	○	○	●	○	○	○	●	●	●	●	●
1.8844	S275MLH	○	○	●	●	○	○	●	○	●	○	○	○	●	○	○	○	●	●	●	●	●
1.0490	S275N	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0493	S275NH	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0491	S275NL	○	○	●	●	○	○	●	○	●	○	○	○	●	○	○	○	●	●	●	●	●
1.0497	S275NLH	○	○	●	●	○	○	●	○	●	○	○	○	●	○	○	○	●	●	●	●	●
1.0426	P280GH	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0477	P285NH	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0478	P285QH	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0483	L290GA (API 5L: X42)	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0429	L290MB (API 5L: X42)	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0484	L290NB (API 5L: X42)	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0050	E295 (St50-2)	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0481	P295GH (17Mn4)	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0436	P305GH	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0482	P310GH (19Mn5)	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0437	P310NB	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0972	S315MC	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0973	S315NC	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0046	S320GP	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0060	E335 (St60-2)	●							●	●										●		
1.0473	P355GH	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8821	P355M	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8832	P355ML1	○		○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●

© ESAB 2023

Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ($R_e \leq 485$ MPa)

		FCW / MCW / OA																				
Typ / Gatunek		T 42 2 Y NO 2	T 35 Z Z Y NO 1	T 46 4 M M21 2 H5	T 42 4 M M21 3 H5	T 42 2 M M21 1 H10 / T 42 2 M C1 1 H10	T 42 2 M M21 2 H5	T 46 4 M M20 2 H5 / T 46 4 M M21 2 H5	T 42 3 B C1 2 H5 / T 42 3 B M21 2 H5	T 42 6 1Ni B M21 1 H5	T 46 **4** P M21 1 H10 / T 42 **3** P C1 1 H5	T 46 **3** P M21 2 H5 / T 46 2 P C1 2 H5	T 46 2 P M21 2 H5 / T 46 2 P C1 2 H5	T 46 4 M M21 2 H5 / **T 46 4 M M24 2 H5**	T 46 2 1NiR M21 3 / T 42 2 1NiR C1 3	T 46 **4** P M21 1 H10 / T 42 **3** P C1 1 H5	T 46 3 P C1 2 H5	T 46 **5** P M21 1 H5	T 46 6 1,5Ni P C1 1 H5	T 42 6 1Ni B M21 1 H5	T 50 6 1Ni P M21 1 H5	T 50 6 1Ni P M21 1 H5
Materiał dodatkowy / **Materiał rodzimy**		Coreshield 8	Coreshield 15	OK Tubrod 14.10	OK Tubrod 14.11	OK Tubrod 14.12	OK Tubrod 14.13	Coreweld 46 LS	OK Tubrod 15.00	OK Tubrod 15.06	OK Tubrod 15.13	OK Tubrod 15.14	OK Tubrod 15.15	PZ 6102	PZ 6111	PZ 6113	PZ 6113S	PZ 6114	PZ 6116S	PZ 6125	PZ 6138	Primeweld 81-Ni1M
Opis rozdział / nr strony		**E42**	**E43**	**E11**	**E12**	**E13**	**E14**	**E44**	**E15**	**E16**	**E19**	**E20**	**E21**	**E27**	**E30**	**E33**	**E34**	**E35**	**E38**	**E39**	**E40**	**E56**
1.8833	P355ML2	○		○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●
1.0562	P355N	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0557	P355NB	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0565	P355NH	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0566	P355NL1	○		○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●
1.1106	P355NL2	○		○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●
1.8866	P355Q	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8867	P355QH	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0571	P355QH1	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8868	P355QL1	○		○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●
1.8869	P355QL2	○		●	●	○	○	●	○	●	○	○	○	●	○	○	○	●	●	●	●	●
1.8814	S355G1 (+N)			○	○			○		●				○				○	●	●	●	●
1.8801	S355G2+N			○	○			○		●				○				○	●	●	●	●
1.8802	S355G3+N			○	○			○		●				○				○	●	●	●	●
1.8803	S355G4 (+M)			○	○			○		●				○				○	●	●	●	●
1.8804	S355G5+M			○	○			○		●				○				○	●	●	●	●
1.8805	S355G6+M			○	○			○		●				○				○	●	●	●	●
1.8808	S355G7+M (+N)			○	○			○		●				○				○	●	●	●	●
1.8810	S355G8+M (+N)			○	○			○		●				○				○	●	●	●	●
1.8811	S355G9+M (+N)			○	○			○		●				○				○	●	●	●	●
1.8813	S355G10+M (+N)			○	○			○		●				○				○	●	●	●	●
1.8806	S355G11 (+M) (+N)			○	○			○		●				○				○	●	●	●	●
1.8809	S355G12 (+M) (+N)			○	○			○		●				○				○	●	●	●	●
1.1182	S355G13+N (+QT)			○	○			○		●				○				○	●	●	●	●
1.1184	S355G14+N (+QT)			○	○			○		●				○				○	●	●	●	●
1.1190	S355G15+N (+QT)			○	○			○		●				○				○	●	●	●	●
1.0083	S355GP	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0554	S355J0C	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0547	S355J0H	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0577	S355J2	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0579	S355J2C	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0570	S355J2G3	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0576	S355J2H	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0045	S355JR	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0551	S355JRC	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

© ESAB 2023

Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ($R_e \leq 485$ MPa)

Typ / Gatunek		FCW / MCW / OA																			
		T 42 2 Y NO 2	T 35 Z Z Y NO 1	T 46 4 M M21 2 H5	T 42 4 M M21 3 H5	T 42 2 M M21 1 H10 / T 42 2 M C1 1 H10	T 42 2 M M21 2 H5	T 46 4 M M20 2 H5 / T 46 4 M M21 2 H5	T 42 3 B C1 2 H5 / T 42 3 B M21 2 H5	T 42 6 1Ni B M21 1 H5	T 46 **4** P M21 1 H10 / T 42 **3** P C1 1 H5	T 46 **3** P M21 2 H5 / T 46 2 P C1 2 H5	T 46 2 P M21 2 H5 / T 46 2 P C1 2 H5	T 46 4 M M21 2 H5 / **T 46 4 M M24 2 H5**	T 46 2 1NiR M21 3 / T 42 2 1NiR C1 3	T 46 **4** P M21 1 H10 / T 42 **3** P C1 1 H5	T 46 3 P C1 2 H5	T 46 **5** P M21 1 H5	T 46 6 1,5Ni P C1 1 H5	T 42 6 1Ni B M21 1 H5	T 50 6 1Ni P M21 1 H5	T 50 6 1Ni P M21 1 H5
Materiał dodatkowy / **Materiał rodzimy**		Coreshield 8	Coreshield 15	OK Tubrod 14.10	OK Tubrod 14.11	OK Tubrod 14.12	OK Tubrod 14.13	Coreweld 46 LS	OK Tubrod 15.00	OK Tubrod 15.06	OK Tubrod 15.13	OK Tubrod 15.14	OK Tubrod 15.15	PZ 6102	PZ 6111	PZ 6113	PZ 6113S	PZ 6114	PZ 6116S	PZ 6125	PZ 6138	Primeweld 81-Ni1M
Opis rozdział / nr strony		**E42**	**E43**	**E11**	**E12**	**E13**	**E14**	**E44**	**E15**	**E16**	**E19**	**E20**	**E21**	**E27**	**E30**	**E33**	**E34**	**E35**	**E38**	**E39**	**E40**	**E56**
1.0596	S355K2	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0594	S355K2C	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0512	S355K2H	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8823	S355M	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0976	S355MC	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8845	S355MH	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8834	S355ML	○	○	●	●	○	○	●	○	●	○	○	○	●	○	○	○	●	●	●	●	●
1.8846	S355MLH	○	○	●	●	○	○	●	○	●	○	○	○	●	○	○	○	●	●	●	●	●
1.0545	S355N	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0977	S355NC	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0539	S355NH	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0546	S355NL	○	○	●	●	○	○	●	○	●	○	○	○	●	○	○	○	●	●	●	●	●
1.0549	S355NLH	○	○	●	●	○	○	●	○	●	○	○	○	●	○	○	○	●	●	●	●	●
1.0070	E360 (St70-2)								●	●										●		
1.0499	L360GA (API 5L: X52)	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0578	L360MB (API 5L: X52)	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0582	L360NB (API 5L: X52)	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8948	L360QB (API 5L: X52)	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0522	S390GP	○		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8973	L415MB (API 5L: X60)			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8972	L415NB (API 5L: X60)			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8947	L415QB (API 5L: X60)			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8824	P420M			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8835	P420ML1			○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●
1.8828	P420ML2			○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●
1.8932	P420NH			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8936	P420QH			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8830	S420G1+M (+QT)			○	○			○		●				○				○	●	●	●	●
1.8857	S420G2+M (+QT)			○	○			○		●				○				○	●	●	●	●
1.8851	S420G3 (+M)			○	○			○		●				○				○	●	●	●	●
1.8859	S420G4 (+M)			○	○			○		●				○				○	●	●	●	●
1.8853	S420G5+QT			○	○			○		●				○				○	●	●	●	●
1.8852	S420G6+QT			○	○			○		●				○				○	●	●	●	●
1.8825	S420M			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

© ESAB 2023

Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ($R_e \leq 485$ MPa)

Typ / Gatunek		FCW / MCW / OA																				
Materiał rodzimy \ Materiał dodatkowy		Coreshield 8	Coreshield 15	OK Tubrod 14.10	OK Tubrod 14.11	OK Tubrod 14.12	OK Tubrod 14.13	Coreweld 46 LS	OK Tubrod 15.00	OK Tubrod 15.06	OK Tubrod 15.13	OK Tubrod 15.14	OK Tubrod 15.15	PZ 6102	PZ 6111	PZ 6113	PZ 6113S	PZ 6114	PZ 6116S	PZ 6125	PZ 6138	Primeweld 81-Ni1M
Opis rozdział / nr strony		**E42**	**E43**	**E11**	**E12**	**E13**	**E14**	**E44**	**E15**	**E16**	**E19**	**E20**	**E21**	**E27**	**E30**	**E33**	**E34**	**E35**	**E38**	**E39**	**E40**	**E56**
T 42 2 Y NO 2																						
T 35 Z Z Y NO 1																						
T 46 4 M M21 2 H5				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
T 42 4 M M21 3 H5				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
T 42 2 M M21 1 H10 / T 42 2 M C1 1 H10				●	●	O	O	●	O	●	O	O	O	●	O	O	O	●	●	●	●	●
T 42 2 M M21 2 H5				●	●	O	O	●	O	●	O	O	O	●	O	O	O	●	●	●	●	●
T 46 4 M M20 2 H5 / T 46 4 M M21 2 H5				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
T 42 3 B C1 2 H5 / T 42 3 B M21 2 H5				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
T 42 6 1Ni B M21 1 H5				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
T 46 4 P M21 1 H10 / T 42 3 P C1 1 H5				●	●	O	O	●	O	●	O	O	O	●	O	O	O	●	●	●	●	●
T 46 3 P M21 2 H5 / T 46 2 P C1 2 H5				●	●	O	O	●	O	●	O	O	O	●	O	O	O	●	●	●	●	●
T 46 2 P M21 2 H5 / T 46 2 P C1 2 H5				●	●	O	O	●	O	●	O	O	O	●	O	O	O	●	●	●	●	●
T 46 4 M M21 2 H5 / **T 46 4 M M24 2 H5**				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
T 46 2 1Ni R M21 3 / T 42 2 1NiR C1 3				●	●	O	O	●	O	●	O	O	O	●	O	O	O	●	●	●	●	●
T 46 4 P M21 1 H10 / T 42 3 P C1 1 H5				●	●	O	O	●	O	●	O	O	O	●	O	O	O	●	●	●	●	●
T 46 3 P C1 2 H5				●	●	O	O	●	O	●	O	O	O	●	O	O	O	●	●	●	●	●
T 46 5 P M21 1 H5				●	●	O	O	●	O	●	O	O	O	●	O	O	O	●	●	●	●	●
T 46 6 1,5Ni P C1 1 H5				●	●	O	O	●	O	●	O	O	O	●	O	O	O	●	●	●	●	●
T 42 6 1Ni B M21 1 H5				●	●	O	O	●	O	●	O	O	O	●	O	O	O	●	●	●	●	●
T 50 6 1Ni P M21 1 H5				●	●	O	O	●	O	●	O	O	O	●	O	O	O	●	●	●	●	●
T 50 6 1Ni P M21 1 H5				●	●	O	O	●	O	●	O	O	O	●	O	O	O	●	●	●	●	●
1.0980	S420MC			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8847	S420MH			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8836	S420ML			●	●	O	O	●	O	●	O	O	O	●	O	O	O	●	●	●	●	●
1.8848	S420MLH			●	●	O	O	●	O	●	O	O	O	●	O	O	O	●	●	●	●	●
1.8902	S420N			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0981	S420NC			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8750	S420NH			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8912	S420NL			●	●	O	O	●	O	●	O	O	O	●	O	O	O	●	●	●	●	●
1.8751	S420NLH			●	●	O	O	●	O	●	O	O	O	●	O	O	O	●	●	●	●	●
1.0523	S430GP	O		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8975	L450MB (API 5L: X65)			●				●			●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●
1.8952	L450QB (API 5L: X65)			●				●			●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●
1.8826	P460M			●				●			●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●
1.8837	P460ML1			O				O			O	O	O	O	O	O	O	O	●		●	●
1.8831	P460ML2			O				O			O	O	O	O	O	O	O	O	●		●	●
1.8905	P460N			●				●			●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●
1.8935	P460NH			●				●			●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●
1.8915	P460NL1			O				O			O	O	O	O	O	O	O	O	●		●	●
1.8918	P460NL2			O				O			O	O	O	O	O	O	O	O	●		●	●
1.8870	P460Q			●				●			●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●
1.8871	P460QH			●				●			●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●
1.8872	P460QL1			O				O			O	O	O	O	O	O	O	O	●		●	●
1.8864	P460QL2			O				O			O	O	O	O	O	O	O	O	●		●	●
1.8878	S460G1+M (+QT)			O				O						O				O	●		●	●
1.8887	S460G2+M (+QT)			O				O						O				O	●		●	●
1.8883	S460G3 (+M)			O				O						O				O	●		●	●
1.8889	S460G4 (+M)			O				O						O				O	●		●	●
1.8885	S460G5+QT			O				O						O				O	●		●	●
1.8884	S460G6+QT			O				O						O				O	●		●	●
1.8827	S460M			●				●			●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●
1.0982	S460MC			●				●			●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●
1.8849	S460MH			●				●			●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●
1.8838	S460ML			O				O			O	O	O	O	O	O	O	O	●		●	●
1.8850	S460MLH			O				O			O	O	O	O	O	O	O	O	●		●	●
1.8901	S460N			●				●			●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●

© ESAB 2023

Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ($R_e \leq 485$ MPa)

Typ / Gatunek		FCW / MCW / OA																				
		T 42 2 Y NO 2	T 35 Z Z Y NO 1	T 46 4 M M21 2 H5	T 42 4 M M21 3 H5	T 42 2 M M21 1 H10 / T 42 2 M C1 1 H10	T 42 2 M M21 2 H5	T 46 4 M M20 2 H5 / T 46 4 M M21 2 H5	T 42 3 B C1 2 H5 / T 42 3 B M21 2 H5	T 42 6 1Ni B M21 1 H5	T 46 4 P M21 1 H10 / T 42 3 P C1 1 H5	T 46 3 P M21 2 H5 / T 46 2 P C1 2 H5	T 46 2 P M21 2 H5 / T 46 2 P C1 2 H5	T 46 4 M M21 2 H5 / **T 46 4 M M24 2 H5**	T 46 2 1NiR M21 3 / T 42 2 1NiR C1 3	T 46 4 P M21 1 H10 / T 42 **3** P C1 1 H5	T 46 3 P C1 2 H5	T 46 **5** P M21 1 H5	T 46 6 1,5Ni P C1 1 H5	T 42 6 1Ni B M21 1 H5	T 50 6 1Ni P M21 1 H5	T 50 6 1Ni P M21 1 H5
Materiał dodatkowy / Materiał rodzimy		Coreshield 8	Coreshield 15	OK Tubrod 14.10	OK Tubrod 14.11	OK Tubrod 14.12	OK Tubrod 14.13	Coreweld 46 LS	OK Tubrod 15.00	OK Tubrod 15.06	OK Tubrod 15.13	OK Tubrod 15.14	OK Tubrod 15.15	PZ 6102	PZ 6111	PZ 6113	PZ 6113S	PZ 6114	PZ 6116S	PZ 6125	PZ 6138	Primeweld 81-Ni1M
Opis rozdział / nr strony		**E42**	**E43**	**E11**	**E12**	**E13**	**E14**	**E44**	**E15**	**E16**	**E19**	**E20**	**E21**	**E27**	**E30**	**E33**	**E34**	**E35**	**E38**	**E39**	**E40**	**E56**
1.8953	S460NH			●							●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●
1.8903	S460NL			O							O	O	O	O	O	O	O	O	●		●	●
1.8956	S460NLH			O							O	O	O	O	O	O	O	O	●		●	●
1.8908	S460Q			●							●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●
1.8906	S460QL			O							O	O	O	O	O	O	O	O	●		●	●
1.8916	S460QL1			O							O	O	O	O	O	O	O	O	●		●	●
1.8977	L485MB (API 5L: X70)																				●	●
1.8955	L485QB (API 5L: X70)																				●	●
Stale zbrojeniowe (do połączeń wymagających wysokiej wytrzymałości należy użyć materiałów z $R_{p0,2} \geq 500$ MPa)																						
1.0438	B500A	O		O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O		O	O	O	O	O	●	●
1.0439	B500B	O		O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O		O	O	O	O	O	●	●
Stale węglowe																						
1.1151	C22E	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.1158	C25E	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0528	C 30	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.1178	C30E	●		●	●	●	●	●	●	●				●						●		
1.0501	C 35	●		●	●	●	●	●	●	●				●						●		
1.1181	C35E	●		●	●	●	●	●	●	●				●						●		
1.0511	C 40								●	●										●		
1.1186	C40E								●	●										●		
1.0503	C 45								●	●										●		
1.1191	C45E								●	●										●		
1.0540	C 50								●	●										●		
1.1206	C50E								●	●										●		
1.0535	C 55								●	●										●		
1.1203	C55E								●	●										●		
1.0601	C 60								●	●										●		
1.1221	C60E								●	●										●		
Staliwa																						
1.0420	GE200 (GS-38)	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0449	GS200	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0446	GE240 (GS-45)	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0455	GS240	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0558	GE300 (GS-60)	●		●	●	●	●	●	●	●	O	O	O	●	O	O	O	O	O	●	●	●
1.1131	G17Mn5	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

© ESAB 2023

Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ($R_e \leq 485$ MPa)

Typ / Gatunek		FCW / MCW / OA																			
		T 42 2 Y NO 2	T 35 Z Z Y NO 1	T 46 4 M M21 2 H5	T 42 4 M M21 3 H5	T 42 2 M M21 1 H10 / T 42 2 M C1 1 H10	T 42 2 M M21 2 H5	T 46 4 M M20 2 H5 / T 46 4 M M21 2 H5	T 42 3 B C1 2 H5 / T 42 3 B M21 2 H5	T 42 6 1Ni B M21 1 H5	T 46 **4** P M21 1 H10 / T 42 **3** P C1 1 H5	T 46 **3** P M21 2 H5 / T 46 2 P C1 2 H5	T 46 2 P M21 2 H5 / T 46 2 P C1 2 H5	T 46 4 M M21 2 H5 / **T 46 4 M M24 2 H5**	T 46 2 1NiR M21 3 / T 42 2 1NiR C1 3	T 46 **4** P M21 1 H10 / T 42 **3** P C1 1 H5	T 46 3 P C1 2 H5	T 46 **5** P M21 1 H5	T 46 6 1,5Ni P C1 1 H5	T 42 6 1Ni B M21 1 H5	T 50 6 1Ni P M21 1 H5	T 50 6 1Ni P M21 1 H5
Materiał dodatkowy / **Materiał rodzimy**		Coreshield 8	Coreshield 15	OK Tubrod 14.10	OK Tubrod 14.11	OK Tubrod 14.12	OK Tubrod 14.13	Coreweld 46 LS	OK Tubrod 15.00	OK Tubrod 15.06	OK Tubrod 15.13	OK Tubrod 15.14	OK Tubrod 15.15	PZ 6102	PZ 6111	PZ 6113	PZ 6113S	PZ 6114	PZ 6116S	PZ 6125	PZ 6138	Primeweld 81-Ni1M
Opis rozdział / nr strony		**E42**	**E43**	**E11**	**E12**	**E13**	**E14**	**E44**	**E15**	**E16**	**E19**	**E20**	**E21**	**E27**	**E30**	**E33**	**E34**	**E35**	**E38**	**E39**	**E40**	**E56**
1.0440	GL-A (S235JRS1)	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0441	GL-A (S235JRS2)	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0442	GL-B (S235J0S)	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0474	GL-D (S235J2S2)	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0475	GL-D (S235J2S1)	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0476	GL-E (S235J4S)	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0513	GL-A 32 (S315G1S)	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0514	GL-D 32 (S315G2S)	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0515	GL-E 32 (S315G3S)	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8840	GL-F 32 (S315G4S)			●	●					●				●			●	●	●	●	●	●
1.0583	GL-A 36 (S355G1S)	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0584	GL-D 36 (S355G2S)	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0589	GL-E 36 (S355G3S)	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8841	GL-F 36 (S355G4S)			●	●			●		●				●			●	●	●	●	●	●
1.0532	GL-A 40 (S390G1S)				●			●		●							●	●	●	●	●	●
1.0534	GL-D 40 (S390G2S)				●			●		●							●	●	●	●	●	●
1.0560	GL-E 40 (S390G3S)				●			●		●							●	●	●	●	●	●
1.8842	GL-F 40 (S390G4S)				●			●		●								●	●	●	●	●
Stale szynowe																						
1.0521	R200 (StSch 700)								●													
1.0524	R220 (StSch 800)								●													
1.0623	R260 (StSch 900A)								●													
1.0624	R260Mn (StSch 900B)								●													
1.1131	G17Mn5	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

● = zalecany materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne
○ = odpowiedni matariał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne

© ESAB 2023

Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ($R_e \leq 485$ MPa)

Typ / Gatunek		SAW																	
		S 35 4 AB S1	S 42 A AR S1	S 38 4 AB S2	S 38 5 AB S2	S 46 0 AR S2	S 38 5 FB S2Si	S 38 4 AB S2Si	S 38 5 AB S2Si	S 46 2 AB S2Mo	S 46 3 AB S2Mo	S 46 3 AB S3	S 46 6 FB S3Si	S 50 6 FB S3Ni1Mo0,2	S 46 6 AB S2Ni2	(S 46 6 AB S2MoTiB)	S 42 2 AB T3	S 42 4 AB T3	S 46 5 FB T3Ni1	S 46 4 AB TZ
Topnik OK Flux		10.71	10.81	10.71	10.72	10.81	10.62	10.71	10.72	10.71	10.72	10.71	10.62	10.62	10.72	10.72	10.71	10.71	10.62	10.71
Drut SAW / Materiał rodzimy		OK Autrod 12.10	OK Autrod 12.10	OK Autrod 12.20	OK Autrod 12.20	OK Autrod 12.20	OK Autrod 12.22	OK Autrod 12.22	OK Autrod 12.22	OK Autrod 12.24	OK Autrod 12.24	OK Autrod 12.30	OK Autrod 12.32	OK Autrod 13.24	OK Autrod 13.27	OK Autrod 13.64	OK Tubrod 14.00S	OK Tubrod 15.00S	OK Tubrod 15.24S	OK Tubrod 15.24S
Opis rozdział / nr strony		**H4/I14**	**H4/I23**	**H5/I14**	**H5/I16**	**H5/I23**	**H6/I6**	**H6/I14**	**H6/I16**	**H7/I14**	**H7/I16**	**H8/I14**	**H9/I6**	**H16/I6**	**H17/I16**	**H22/I16**	**H34/I14**	**H35/I14**	**H36/I6**	**H36/I14**
1.0252	L235	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●
1.0458	L235GA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●
1.0345	P235GH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●
1.0112	P235S	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●
1.0253	P235TR1	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●
1.0254	P235TR2	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●
1.0114	S235J0	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●
1.0115	S235J0C	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●
1.0117	S235J2	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●
1.0119	S235J2C	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●
1.0116	S235J2G3	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●
1.0120	S235JRC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●
1.0122	S235JRC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●
1.0039	S235JRH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●
1.0021	S240GP	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●
1.0459	L245GA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●
1.0418	L245MB	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●
1.0457	L245NB	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●
1.0352	P245GH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●
1.0111	P245NB	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●
1.0460	P250GH (C22.8)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●
1.0452	P255QL	●		●	●		●	●	●	○	●	●	●		●	●	○	●	●	●
1.0971	S260NC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●
1.0425	P265GH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●
1.0130	P265S	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●
1.0423	P265NB	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●
1.0453	P265NL	●		●	●		●	●	●	○	●	●	●		●	●	○	●	●	●
1.0258	P265TR1	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●
1.0259	P265TR2	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●
1.0023	S270GP	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●
1.0260	L275	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●
1.0487	P275NH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●
1.0488	P275NL1	●		●	●		●	●	●	○	●	●	●	○	●	●	○	●	●	●
1.1104	P275NL2	○		○	●		●	○	●	○	●	○	●	○	●	●	○	○	●	●
1.1100	P275SL	○		○	●		●	○	●	○	●	○	●	○	●	●	○	○	●	●
1.0143	S275J0	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●

© ESAB 2023

Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ($R_e \leq 485$ MPa)

Typ / Gatunek		SAW																		
		S 35 4 AB S1	S 42 A AR S1	S 38 4 AB S2	S 38 5 AB S2	S 46 0 AR S2	S 38 5 FB S2Si	S 38 4 AB S2Si	S 38 5 AB S2Si	S 46 2 AB S2Mo	S 46 3 AB S2Mo	S 46 3 AB S3	S 46 6 FB S3Si	S 50 6 FB S3Ni1Mo0,2	S 46 6 AB S2Ni2	(S 46 6 AB S2MoTiB)	S 42 2 AB T3	S 42 4 AB T3	S 46 5 FB T3Ni1	S 46 4 AB TZ
Topnik OK Flux		10.71	10.81	10.71	10.72	10.81	10.62	10.71	10.72	10.71	10.72	10.71	10.62	10.62	10.72	10.72	10.71	10.71	10.62	10.71
Drut SAW / Materiał rodzimy		OK Autrod 12.10	OK Autrod 12.10	OK Autrod 12.20	OK Autrod 12.20	OK Autrod 12.20	OK Autrod 12.22	OK Autrod 12.22	OK Autrod 12.22	OK Autrod 12.24	OK Autrod 12.24	OK Autrod 12.30	OK Autrod 12.32	OK Autrod 13.24	OK Autrod 13.27	OK Autrod 13.64	OK Tubrod 14.00S	OK Tubrod 15.00S	OK Tubrod 15.24S	OK Tubrod 15.24S
Opis rozdział / nr strony		**H4/I14**	**H4/I23**	**H5/I14**	**H5/I16**	**H5/I23**	**H6/I6**	**H6/I14**	**H6/I16**	**H7/I14**	**H7/I16**	**H8/I14**	**H9/I6**	**H16/I6**	**H17/I16**	**H22/I16**	**H34/I14**	**H35/I14**	**H36/I6**	**H36/I14**
1.0140	S275J0C	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●
1.0149	S275J0H	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●
1.0145	S275J2	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●
1.0142	S275J2C	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●
1.0138	S275J2H	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●
1.0044	S275JR	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●
1.0128	S275JRC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●
1.8818	S275M	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●
1.8843	S275MH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●
1.8819	S275ML	●		●	●		●	●	●	○	●	●	●	○	●	●	○	●	●	●
1.8844	S275MLH	●		●	●		●	●	●	○	●	●	●	○	●	●	○	●	●	●
1.0490	S275N	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●
1.0493	S275NH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●
1.0491	S275NL	●		●	●		●	●	●	○	●	●	●	○	●	●	○	●	●	●
1.0497	S275NLH	●		●	●		●	●	●	○	●	●	●	○	●	●	○	●	●	●
1.0426	P280GH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●
1.0477	P285NH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●
1.0478	P285QH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●
1.0483	L290GA (API 5L: X42)	●		●	●		●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●
1.0429	L290MB (API 5L: X42)	●		●	●		●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●
1.0484	L290NB (API 5L: X42)	●		●	●		●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●
1.0050	E295 (St50-2)			●	●		●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●
1.0481	P295GH (17Mn4)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●
1.0436	P305GH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●
1.0482	P310GH (19Mn5)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●
1.0437	P310NB	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●
1.0972	S315MC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●
1.0973	S315NC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●
1.0046	S320GP	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●
1.0060	E335 (St60-2)									●	●	●	●	○	●	●		●	●	●
1.0473	P355GH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8821	P355M	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8832	P355ML1	●		●	●		●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	○	●	●	○
1.8833	P355ML2	○		○	●		●	●	●	○	●	○	●	●	●	●	○	○	●	○
1.0562	P355N	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0557	P355NB	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0565	P355NH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

© ESAB 2023

Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ($R_e \leq 485$ MPa)

Typ / Gatunek		SAW																		
		S 35 4 AB S1	S 42 A AR S1	S 38 4 AB S2	S 38 5 AB S2	S 46 0 AR S2	S 38 5 FB S2Si	S 38 4 AB S2Si	S 38 5 AB S2Si	S 46 2 AB S2Mo	S 46 3 AB S2Mo	S 46 3 AB S3	S 46 6 FB S3Si	S 50 6 FB S3Ni1Mo0,2	S 46 6 AB S2Ni2	(S 46 6 AB S2MoTiB)	S 42 2 AB T3	S 42 4 AB T3	S 46 5 FB T3Ni1	S 46 4 AB TZ
Topnik OK Flux		10.71	10.81	10.71	10.72	10.81	10.62	10.71	10.72	10.71	10.72	10.71	10.62	10.62	10.72	10.72	10.71	10.71	10.62	10.71
Drut SAW / Materiał rodzimy		OK Autrod 12.10	OK Autrod 12.10	OK Autrod 12.20	OK Autrod 12.20	OK Autrod 12.20	OK Autrod 12.22	OK Autrod 12.22	OK Autrod 12.22	OK Autrod 12.24	OK Autrod 12.24	OK Autrod 12.30	OK Autrod 12.32	OK Autrod 13.24	OK Autrod 13.27	OK Autrod 13.64	OK Tubrod 14.00S	OK Tubrod 15.00S	OK Tubrod 15.24S	OK Tubrod 15.24S
Opis rozdział / nr strony		**H4/I14**	**H4/I23**	**H5/I14**	**H5/I16**	**H5/I23**	**H6/I6**	**H6/I14**	**H6/I16**	**H7/I14**	**H7/I16**	**H8/I14**	**H9/I6**	**H16/I6**	**H17/I16**	**H22/I16**	**H34/I14**	**H35/I14**	**H36/I6**	**H36/I14**
1.0566	P355NL1	●		●	●		●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	○	●	●	○
1.1106	P355NL2	○		○	●		●	○	●	○	●	○	●	●	●	●	○	●	●	○
1.8866	P355Q	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8867	P355QH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0571	P355QH1	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8868	P355QL1	●		●	●		●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	○	●	●	○
1.8869	P355QL2	○		○	●		●	●	●	○	●	○	●	●	●	●	○	○	●	○
1.8814	S355G1 (+N)	●		●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○
1.8801	S355G2+N				●				●				●	●	●	●		●	●	○
1.8802	S355G3+N				●				●				●	●	●	●		●	●	○
1.8803	S355G4 (+M)				●				●				●	●	●	●		●	●	○
1.8804	S355G5+M				●				●				●	●	●	●		●	●	○
1.8805	S355G6+M				●				●				●	●	●	●		●	●	○
1.8808	S355G7+M (+N)				●				●				●	●	●	●		●	●	○
1.8810	S355G8+M (+N)				●				●				●	●	●	●		●	●	○
1.8811	S355G9+M (+N)				●				●				●	●	●	●		●	●	○
1.8813	S355G10+M (+N)				●				●				●	●	●	●		●	●	○
1.8806	S355G11 (+M) (+N)				●				●				●	●	●	●		●	●	○
1.8809	S355G12 (+M) (+N)				●				●				●	●	●	●		●	●	○
1.1182	S355G13+N (+QT)				●				●				●	●	●	●		●	●	○
1.1184	S355G14+N (+QT)				●				●				●	●	●	●		●	●	○
1.1190	S355G15+N (+QT)				●				●				●	●	●	●		●	●	○
1.0083	S355GP	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0554	S355J0C	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0547	S355J0H	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0577	S355J2	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0579	S355J2C	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0570	S355J2G3	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0576	S355J2H	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0045	S355JR	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0551	S355JRC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0596	S355K2	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0594	S355K2C	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0512	S355K2H	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8823	S355M	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0976	S355MC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8845	S355MH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

© ESAB 2023

Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ($R_e \leq 485$ MPa)

Typ / Gatunek		SAW																		
		S 35 4 AB S1	S 42 A AR S1	S 38 4 AB S2	S 38 5 AB S2	S 46 0 AR S2	S 38 5 FB S2Si	S 38 4 AB S2Si	S 38 5 AB S2Si	S 46 2 AB S2Mo	S 46 3 AB S2Mo	S 46 3 AB S3	S 46 6 FB S3Si	S 50 6 FB S3Ni1Mo0,2	S 46 6 AB S2Ni2	(S 46 6 AB S2MoTiB)	S 42 2 AB T3	S 42 4 AB T3	S 46 5 FB T3Ni1	S 46 4 AB TZ
Topnik OK Flux		10.71	10.81	10.71	10.72	10.81	10.62	10.71	10.72	10.71	10.72	10.71	10.62	10.62	10.72	10.72	10.71	10.71	10.62	10.71
Drut SAW / Materiał rodzimy		OK Autrod 12.10	OK Autrod 12.10	OK Autrod 12.20	OK Autrod 12.20	OK Autrod 12.20	OK Autrod 12.22	OK Autrod 12.22	OK Autrod 12.22	OK Autrod 12.24	OK Autrod 12.24	OK Autrod 12.30	OK Autrod 12.32	OK Autrod 13.24	OK Autrod 13.27	OK Autrod 13.64	OK Tubrod 14.00S	OK Tubrod 15.00S	OK Tubrod 15.24S	OK Tubrod 15.24S
Opis rozdział / nr strony		**H4/I14**	**H4/I23**	**H5/I14**	**H5/I16**	**H5/I23**	**H6/I6**	**H6/I14**	**H6/I16**	**H7/I14**	**H7/I16**	**H8/I14**	**H9/I6**	**H16/I6**	**H17/I16**	**H22/I16**	**H34/I14**	**H35/I14**	**H36/I6**	**H36/I14**
1.8834	S355ML	●		●	●		●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●
1.8846	S355MLH	●		●	●		●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●
1.0545	S355N	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0977	S355NC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0539	S355NH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0546	S355NL	●		●	●		●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●
1.0549	S355NLH	●		●	●		●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●
1.0070	E360 (St70-2)												○					○	○	○
1.0499	L360GA (API 5L: X52)	●		●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0578	L360MB (API 5L: X52)	●		●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0582	L360NB (API 5L: X52)	●		●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8948	L360QB (API 5L: X52)	●		●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0522	S390GP		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8973	L415MB (API 5L: X60)									●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8972	L415NB (API 5L: X60)									●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8947	L415QB (API 5L: X60)									●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8824	P420M									●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8835	P420ML1									○	●	○	●	●	●	●	○	●	●	○
1.8828	P420ML2									○	●	○	●	●	●	●	○	○	●	○
1.8932	P420NH									●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8936	P420QH									●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8830	S420G1+M (+QT)												●	●	●	●			●	○
1.8857	S420G2+M (+QT)												●	●	●	●			●	○
1.8851	S420G3 (+M)												●	●	●	●			●	○
1.8859	S420G4 (+M)												●	●	●	●			●	○
1.8853	S420G5+QT												●	●	●	●			●	○
1.8852	S420G6+QT												●	●	●	●			●	○
1.8825	S420M									●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0980	S420MC									●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8847	S420MH									●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8836	S420ML									○	●	○	●	●	●	●	○	●	●	●
1.8848	S420MLH									○	●	○	●	●	●	●	○	●	●	●
1.8902	S420N									●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0981	S420NC									●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8750	S420NH									●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8912	S420NL									○	●	○	●	●	●	●	○	●	●	●
1.8751	S420NLH									○	●	○	●	●	●	●	○	●	●	●

© ESAB 2023

Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ($R_e \leq 485$ MPa)

Typ / Gatunek		SAW																		
		S 35 4 AB S1	S 42 A AR S1	S 38 4 AB S2	S 38 5 AB S2	S 46 0 AR S2	S 38 5 FB S2Si	S 38 4 AB S2Si	S 38 5 AB S2Si	S 46 2 AB S2Mo	S 46 3 AB S2Mo	S 46 3 AB S3	S 46 6 FB S3Si	S 50 6 FB S3Ni1Mo0,2	S 46 6 AB S2Ni2	(S 46 6 AB S2MoTiB)	S 42 2 AB T3	S 42 4 AB T3	S 46 5 FB T3Ni1	S 46 4 AB TZ
Topnik OK Flux		10.71	10.81	10.71	10.72	10.81	10.62	10.71	10.72	10.71	10.72	10.71	10.62	10.62	10.72	10.72	10.71	10.71	10.62	10.71
Drut SAW	Materiał rodzimy	OK Autrod 12.10	OK Autrod 12.10	OK Autrod 12.20	OK Autrod 12.20	OK Autrod 12.20	OK Autrod 12.22	OK Autrod 12.22	OK Autrod 12.22	OK Autrod 12.24	OK Autrod 12.24	OK Autrod 12.30	OK Autrod 12.32	OK Autrod 13.24	OK Autrod 13.27	OK Autrod 13.64	OK Tubrod 14.00S	OK Tubrod 15.00S	OK Tubrod 15.24S	OK Tubrod 15.24S
Opis rozdział / nr strony		**H4/I14**	**H4/I23**	**H5/I14**	**H5/I16**	**H5/I23**	**H6/I6**	**H6/I14**	**H6/I16**	**H7/I14**	**H7/I16**	**H8/I14**	**H9/I6**	**H16/I6**	**H17/I16**	**H22/I16**	**H34/I14**	**H35/I14**	**H36/I6**	**H36/I14**
1.0523	S430GP									●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.8975	L450MB (API 5L: X65)									●	●	●	●	●	●	●			●	●
1.8952	L450QB (API 5L: X65)									●	●	●	●	●	●	●			●	●
1.8826	P460M									●	●	●	●	●	●	●			●	●
1.8837	P460ML1									○	●	○	●	●	●	●			●	○
1.8831	P460ML2									○	●	○	●	●	●	●			●	○
1.8905	P460N									●	●	●	●	●	●	●			●	●
1.8935	P460NH									●	●	●	●	●	●	●			●	●
1.8915	P460NL1									○	●	○	●	●	●	●			●	○
1.8918	P460NL2									○	●	○	●	●	●	●			●	○
1.8870	P460Q									●	●	●	●	●	●	●			●	●
1.8871	P460QH									●	●	●	●	●	●	●			●	●
1.8872	P460QL1									○	●	○	●	●	●	●			●	○
1.8864	P460QL2									○	●	○	●	●	●	●			●	○
1.8878	S460G1+M (+QT)												●	●	●	●			●	○
1.8887	S460G2+M (+QT)												●	●	●	●			●	○
1.8883	S460G3 (+M)												●	●	●	●			●	○
1.8889	S460G4 (+M)												●	●	●	●			●	○
1.8885	S460G5+QT												●	●	●	●			●	○
1.8884	S460G6+QT												●	●	●	●			●	○
1.8827	S460M									●	●	●	●	●	●	●			●	●
1.0982	S460MC									●	●	●	●	●	●	●			●	●
1.8849	S460MH									●	●	●	●	●	●	●			●	●
1.8838	S460ML									○	●	○	●	●	●	●			●	○
1.8850	S460MLH									○	●	○	●	●	●	●			●	○
1.8901	S460N									●	●	●	●	●	●	●			●	●
1.8953	S460NH									●	●	●	●	●	●	●			●	●
1.8903	S460NL									○	●	○	●	●	●	●			●	○
1.8956	S460NLH									○	●	○	●	●	●	●			●	○
1.8908	S460Q									●	●	●	●	●	●	●			●	●
1.8906	S460QL									○	●	○	●	●	●	●			●	○
1.8916	S460QL1									○	○	○	●	●	●	●			○	○
1.8977	L485MB (API 5L: X70)									●				●	●	●				
1.8955	L485QB (API 5L: X70)									●				●	●	●				

© ESAB 2023

Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ($R_e \leq 485$ MPa)

Typ / Gatunek		SAW																
		S 35 4 AB S1	S 42 A AR S1	S 38 4 AB S2	S 38 5 AB S2	S 46 0 AR S2	S 38 5 FB S2Si	S 38 4 AB S2Si	S 38 5 AB S2Si	S 46 2 AB S2Mo	S 46 3 AB S2Mo	S 46 3 AB S3	S 46 6 FB S3Si	S 50 6 FB S3Ni1Mo0,2	S 46 6 AB S2Ni2	(S 46 6 AB S2MoTiB)	S 42 2 AB T3	S 42 4 AB T3	S 46 5 FB T3Ni1	S 46 4 AB TZ
Topnik OK Flux		10.71	10.81	10.71	10.72	10.81	10.62	10.71	10.72	10.71	10.72	10.71	10.62	10.62	10.72	10.72	10.71	10.71	10.62	10.71
Drut SAW / Materiał rodzimy		OK Autrod 12.10	OK Autrod 12.10	OK Autrod 12.20	OK Autrod 12.20	OK Autrod 12.20	OK Autrod 12.22	OK Autrod 12.22	OK Autrod 12.22	OK Autrod 12.24	OK Autrod 12.24	OK Autrod 12.30	OK Autrod 12.32	OK Autrod 13.24	OK Autrod 13.27	OK Autrod 13.64	OK Tubrod 14.00S	OK Tubrod 15.00S	OK Tubrod 15.24S	OK Tubrod 15.24S
Opis rozdział / nr strony		**H4/I14**	**H4/I23**	**H5/I14**	**H5/I16**	**H5/I23**	**H6/I6**	**H6/I14**	**H6/I16**	**H7/I14**	**H7/I16**	**H8/I14**	**H9/I6**	**H16/I6**	**H17/I16**	**H22/I16**	**H34/I14**	**H35/I14**	**H36/I6**	**H36/I14**
Stale węglowe																				
1.1151	C22E		O	●	●	O	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.1158	C25E		O	●	●	O	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0528	C 30			●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.1178	C30E			●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0501	C 35									●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.1181	C35E									●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0511	C 40													●	●	●		●	●	●
1.1186	C40E													●	●	●		●	●	●
1.0503	C 45													●	●	●		●	●	●
1.1191	C45E													●	●	●		●	●	●
Staliwa																				
1.0420	GE200 (GS-38)			●	●	O	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0449	GS200			●	●	O	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0446	GE240 (GS-45)			●	●	O	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0455	GS240			●	●	O	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.0558	GE300 (GS-60)			●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.1131	G17Mn5			●	●	O	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Stale okrętowe																				
1.0440	GL-A (S235JRS1)	●		●	O	●	●	O	O	●	O		O		●	●	●	●	●	●
1.0441	GL-A (S235JRS2)	●		●	O	●	●	O	O	●	O		O		●	●	●	●	●	●
1.0442	GL-B (S235J0S)	●		●	O	●	●	O	O	●	O		O		●	●	●	●	●	●
1.0474	GL-D (S235J2S2)	●		●	O	●	●	O	O	●	O		O		●	●	●	●	●	●
1.0475	GL-D (S235J2S1)	●		●	O	●	●	O	O	●	O		O		●	●	●	●	●	●
1.0476	GL-E (S235J4S)	●		●	O		●	O	O		O		O		●	●			●	●
1.0513	GL-A 32 (S315G1S)			●	O	●	●	●	O	●	O		●	O	●	●	●	●	●	●
1.0514	GL-D 32 (S315G2S)			●	O	●	●	●	O	●	O		●	O	●	●	●	●	●	●
1.0515	GL-E 32 (S315G3S)			●	O	●	●	●	O	●	O		●	O	●	●	●	●	●	●
1.8840	GL-F 32 (S315G4S)							●	O				●	O	●	●			●	●
1.0583	GL-A 36 (S355G1S)			●	O	●	●	●	O	●	O		●	●	●	●	●	●	●	●
1.0584	GL-D 36 (S355G2S)			●	O	●	●	●	O	●	O		●	●	●	●	●	●	●	●
1.0589	GL-E 36 (S355G3S)			●	O	●	●	●	O	●	O		●	●	●	●	●	●	●	●
1.8841	GL-F 36 (S355G4S)							●	O				●	●	●	●			●	●
1.0532	GL-A 40 (S390G1S)							●	O				●	●	●	●			●	●
1.0534	GL-D 40 (S390G2S)							●	O				●	●	●	●			●	●
1.0560	GL-E 40 (S390G3S)							●	O				●	●	●	●			●	●
1.8842	GL-F 40 (S390G4S)							●	O				●	●	●	●			●	●

© ESAB 2023

Materiały do spawania stali odpornych na korozję atmosferyczną

		MMA				MAG				TIG			FCW			SAW					
Typ / Gatunek		E 46 5 Z B 3 2				G 46 4 M21 Z 3Ni1Cu / G 42 0 C1 Z 3Ni1Cu				W 46 6 W3Ni1			T 42 2 Z P C1 1 H5 / T 46 2 Z P M21 1 H10			S A FB 1 65 DC	S 46 3 FB S2NiCu	S A AB 1 67 AC H5	S 46 3 AB S2Ni1Cu	S A AR 1 97 AC	S 50 A AR S2Ni1Cu
Materiał dodatkowy / Materiał rodzimy		OK 73.08				OK AristoRod 13.26				OK Tigrod 13.26			PZ 6112			**OK Flux 10.61**	OK Autrod 13.36	**OK Flux 10.71**	OK Autrod 13.36	**OK Flux 10.81**	OK Autrod 13.36
Opis rozdział / nr strony		**C28**				**D25**				**D35**			**E32**			**I 4**	**H18**	**I 14**	**H18**	**I 23**	**H18**
Stale o zwiększonej odporności na korozję atmosferyczną wg PN-EN 10025-5																					
1.8945	S355J0WP	●				●				●			●				●		●		○
1.8946	S355J2WP	●				●				●			●				●		●		○
1.8958	S235J0W	●				●				●			●				●		●		●
1.8959	S355J0W	●				●				●			●				●		●		○
1.8960	S235JRW	●				●				●			●				●		●		●
1.8961	S235J2W	●				●				●			●				●		●		●
1.8962	9CrNiCuP3-2-4	●				●				●			●				●		●		○
1.8965	S355J2W	●				●				●			●				●		●		○
1.8967	S355K2W	●				●				●			●				●		●		○

● = zalecany materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne
○ = odpowiedni matariał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne przy konstrukcjach grubościennych należy użyć topników zasadowych

© ESAB 2023

Materiały do spawania stali o wysokiej wytrzymałości (R_e > 485 MPa)

Typ / Gatunek		MMA								MAG				TIG	FCW / MCW					SAW			
		E 50 6 Mn1Ni B 1 2 H5	E 55 6 Mn1NiMo B T 3 2 H5	E 69 5 Mn2NiMo B 3 2 H5	E 50 4 Z B 4 2 H5	E 55 4 MnMo B 3 2 H5	E 62 4 Z B T 3 2 H5	E 69 4 Mn2NiCrMo B 4 2 H5	E 89 6 Z B 4 2 H5	G 55 4 M21 Mn3NiCrMo	G 69 4 M21 Mn3Ni1CrMo	G 79 4 M21 Mn4Ni2CrMo	G 89 4 M21 Mn4Ni2CrMo	W 55 4 Mn3NiCrMo	T 50 6 1Ni P M21 1 H5	T 55 6 Z M M21 2 H5	T 69 6 Mn2NiMo M M 2 H5	T 69 4 Mn2NiMo M M21 2	T 69 4 2NiMo P M21 2 H5	T 89 4 Z M M21 2 H5	S A FB 1 55 AC H5	S 55 6 FB S3Ni1Mo	S 69 6 FB S3Ni2,5CrMo	T 69 6 FB TZ H5
Materiał dodatkowy / Materiał rodzimy		Filarc 88S	Filarc 98S	Filarc 118	OK 74.70	OK 74.78	OK 74.86	OK 75.75	OK 75.78	OK AristoRod 55	OK AristoRod 69	OK AristoRod 79	OK AristoRod 89	OK Tigrod 55	PZ 6138	Coreweld 55 LT	Coreweld 69 LT	OK Tubrod 14.03	OK Tubrod 15.09	Coreweld 89	**OK Flux 10.62**	OK Autrod 13.40	OK Autrod 13.43	OK Tubrod 15.27S
Opis rozdział / nr strony		**C110**	**C110**	**C110**	**C31**	**C32**	**C33**	**C34**	**C35**	**D26**	**D27**	**D28**	**D29**	**D33**	**E40**	**E46**	**E47**	**E9**	**E17**	**E48**	**I 6**	**H19**	**H20**	**H37**
1.8977	L485MB (API 5L: X70)	●	●	●	●	●	●	●		●	●			●	●	●	●	●	●			●	●	●
1.8955	L485QB (API 5L: X70)	●	●	●	●	●	●	●		●	●			●	●	●	●	●	●			●	●	●
1.0438	B500A (zbrojenia)	●	●			●	●			●					●									
1.0439	B500B (zbrojenia)	●	●			●	●			●					●									
1.8873	P500Q	●	●	●	●	●	●	●		●	●			●	●	●	●	●	●			●	●	●
1.8874	P500QH	●	●	●	●	●	●	●		●	●			●	●	●	●	●	●			●	●	●
1.8875	P500QL1	●	●	●	●	●	●	●		●	●			●	●	●	●	●	●			●	●	●
1.8865	P500QL2	●	●	○	○	○	○	○		○	○			○	●	●	○	○	○			●	●	●
1.0984	S500MC	●	●	●	●	●	●	●		●	●			●	●	●	●	●	●			●	●	●
1.8924	S500Q	●	●	●	●	●	●	●		●	●			●	●	●	●	●	●			●	●	●
1.8909	S500QL	●	●	●	●	●	●	●		●	●			●	●	●	●	●	●			●	●	●
1.8984	S500QL1	●	●	●	○	○	○	○		○	○			○	●	●	○	○	○			●	●	●
1.0986	S550MC		●	●		●	●	●		●	●	●		●		●	●	●	●			●	●	●
1.8904	S550Q		●	●		●	●	●		●	●	●		●		●	●	●	●			●	●	●
1.8926	S550QL		●	●		●	●	●		●	●	●		●		●	●	●	●			●	●	●
1.8986	S550QL1		●	●		○	○	○		○	○	○		○		●	○	○	○			●	●	●
1.8978	L555MB (API 5L: X80)		○	●		○	●	●		●	●	●		●		○	●	●	●			●	●	●
1.8957	L555QB (API 5L: X80)		○	●		○	●	●		●	●	●		●		○	●	●	●			●	●	●
1.8969	S600MC			●			●	●	●		●	●	●				●	●	●	●		○	●	●
1.8876	P620Q			●			●	●	●		●	●	●				●	●	●	●		○	●	●
1.8877	P620QH			●			●	●	●		●	●	●				●	●	●	●		○	●	●
1.8914	S620Q			●			●	●	●		●	●	●				●	●	●	●		○	●	●
1.8927	S620QL			●			●	●	●		●	●	●				●	●	●	●		○	●	●
1.8987	S620QL1			●			○	○	●		○	○	○				○	○	○	○		○	●	●
1.8976	S650MC			●				●	●		●	●	●				●	●	●	●			●	●
1.8879	P690Q			●				●	●		●	●	●				●	●	●	●			●	●
1.8880	P690QH			●				●	●		●	●	●				●	●	●	●			●	●
1.8890	P620QL			●				●	●		●	●	●				●	●	●	●			●	●
1.8881	P690QL1			●				●	●		●	●	●				●	●	●	●			●	●
1.8888	P690QL2			○				○	●		○	○	○				○	○	○	○			●	●
1.8931	S690Q			●				●	●		●	●	●				●	●	●	●			●	●
1.8928	S690QL			●				●	●		●	●	●				●	●	●	●			●	●
1.8988	S690QL1			●				○	●		○	○	○				○	○	○	○			●	●
1.8974	S700MC			●				●	●		●	●	●				●	●	●	●			●	●
1.8940	S890Q								●			○	●							●				
1.8983	S890QL								●			○	●							●				
1.8925	S890QL1								●			○	○							○				
1.8941	S960Q												○							○				
1.8933	S960QL												○							○				
1.8934	S960QL1												○							○				
1.8942	S1100QL												○							○				
	S1300												○							○				

© ESAB 2023

Materiały do spawania stali pracujących w niskiej temperaturze (≤ -60°C)

Materiał rodzimy			MMA										MAG / MIG						TIG					
Nr. materiału			-	-	1.4316	1.4430	1.4430	-	2.4807	2.4621	-	2.4609	-	1.4316	1.4430	2.4607	2.4831	2.4886	-	1.4316	1.4430	2.4607	2.4831	2.4886
Typ / Gatunek			E 46 6 2Ni B 3 2 H5	E 46 6 3Ni B 1 2 H5	E 19 9 L B 2 2	E 19 12 3 L R 1 2	E 19 12 3 L B 2 2	E Ni 6133 (NiCr16Fe12NbMo)	E Ni 6182 (NiCr15Fe6Mn)	E Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)	E Ni 6620 (NiCr14Mo7Fe)	E Ni 6059 (NiCr23Mo16)	G 46 6 M21 2Ni2	G 19 9 L Si	G 19 12 3 L Si	S Ni 6059 (NiCr23Mo16)	S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)	S Ni 6276 (NiCr15Mo16Fe6W4)	W 46 6 W2Ni2	W 19 9 L Si	W 19 12 3 L Si	S Ni 6059 (NiCr23Mo16)	S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)	S Ni 6276 (NiCr15Mo16Fe6W4)
Materiał dodatkowy			OK 73.68	OK 73.79	OK 61.35 Cryo	OK 63.30	OK 63.35	OK NiCrFe-2	OK NiCrFe-3	OK NiCrMo-3	OK 92.55	Exaton Ni59	OK Autrod 13.28	OK Autrod 308LSi	OK Autrod 316LSi	Exaton Ni59	OK Autrod NiCrMo-3	OK Autrod NiCrMo-4	OK Tigrod 13.28	OK Tigrod 308LSi	OK Tigrod 316LSi	Exaton Ni59	OK Tigrod NiCrMo-3	OK Tigrod NiCrMo-4
	Opis rozdział /nr strony		**C30**	**.**	**C51**	**C56**	**C57**	**C82**	**C83**	**C84**	**C86**	**C118**	**D32**	**D56**	**D65**	**D149**	**D122**	**D123**	**D36**	**D79**	**D87**	**D167**	**D126**	**.**
	Najniższa temp. dla stopiwa °C		**-80**	**-101**	**-196**	**-125**	**-140**	**-196**	**-196**	**-196**	**-196**	**-196**	**-60**	**-196 (-269)**	**-110**	**-196**	**-196**	**-196**	**-80**	**-269**	**-110**	**-196**	**-196**	**-196**
	Najniższa temp. pracy °C																							
1.8869	P355QL2	-60	●										●						●					
1.8864	P460QL2	-60	●	●									●						●					
1.8916	S460QL1	-60	●	●									●						●					
1.6212	11MnNi5-3	-60	●	●									●						●					
1.6217	13MnNi6-3	-60	●	●									●						●					
1.5636	G9Ni10	-70	●	●									O						●					
1.6228	15NiMn6	-80	●	●									O						●					
1.5638	G9Ni15	-90	O	●									O						O					
1.5637	12Ni14	-105	O	●									O						O					
1.5680	X12Ni5	-120						●	O	O	●	O				O	●	●						
1.5662	X8Ni9	-200			O			●	O	O	●	O				O	●	●				O	●	●
1.5663	X7Ni9	-200			O			●	O	O	●	O				O	●	●				O	●	●
1.5682	X10Ni9	-200			O			●	O	O	●	O				O	●	●				O	●	●
1.4301	X5CrNi18-10	-200			●	O	O	●	●	●	●	●		●	O	●	●	●		●	O	●	●	●
1.4306	X2CrNi19-11	-270			●	O	O	●	●	●	●	●		●	O	●	●	●		●	O	●	●	●
1.4311	X2CrNiN18-10	-270			●	O	O	●	●	●	●	●		●	O	●	●	●		●	O	●	●	●
1.4401	X5CrNiMo17-12-2	-200				●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	●			●	●	●	●
1.4404	X2CrNiMo17-12-2	-200				●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	●			●	●	●	●
1.4406	X2CrNiMoN17-11-2	-270				●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	●			●	●	●	●
1.4429	X2CrNiMoN17-13-3	-270				●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	●			●	●	●	●
1.4541	X8CrNiTi18-10	-270			●	O	O	●	●	●	●	●		●	O	●	●	●		●	O	●	●	●
1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	-270				●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	●			●	●	●	●

© ESAB 2023

Materiały do spawania stali pracujących w niskiej temperaturze (≤ -60°C)

			FCW / MCW								SAW												
Nr. materiału			-	1.4316	1.4316	1.4316	1.4430	1.4430	1.4430	2.4831		-	-	-	-	-		1.4316	1.4430		2.4831	2.4886	2.4607
Typ / Gatunek			T 50 6 1Ni P M21 1 H5	T 19 9 L R M21 3 / T19 9 L R C1 3	T 19 9 L P M21 2	T 19 9 L M M21 2	T 19 12 3 L R M21 3 / T 19 12 3 L R C1 3	T 19 12 3 L P M21 2	T 19 12 3 L M M21 2	T Ni 6625 P M21 2	**SA FB 1 55 AC H5**	S 46 6 FB S3Si	S 50 6 S3Ni1Mo0,2	S 55 6 FB S3Ni1Mo	S 46 7 FB S2Ni2	S 46 8 FB S2Ni3	**SA AF 2 DC**	S 19 9 L	S 19 12 3 L	**SA AF 2 DC**	S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)	S Ni 6276 (NiCr15Mo16Fe6W4)	S Ni 6059 (NiCr23Mo16)
Materiał dodatkowy			PZ 6138	Shield-Bright 308L X-tra	Shield-Bright 308L	OK Tubrod 15.30	Shield-Bright 316L X-tra	Shield-Bright 316L	OK Tubrod 15.31	Shield-Bright NiCrMo-3	**OK Flux 10.62**	OK Autrod 12.32	OK Autrod 13.24	OK Autrod 13.40	OK Autrod 13.27	OK Autrod 13.49	**OK Flux 10.93**	OK Autrod 308L	OK Autrod 316L	**OK Flux 10.90**	OK Autrod NiCrMo-3	OK Autrod NiCrMo-4	OK Autrod NiCrMo-13
Materiał rodzimy		Opis rozdział /nr strony	**E40**	**E62**	**E61**	**E72**	**E68**	**E67**	**E73**	**E71**	**I 6**	**H9**	**H16**	**H19**	**H17**	**-**	**I 31**	**H23**	**H27**	**I 29**	**I 29**	**I 29**	**I 29**
		Najniższa temp. dla stopiwa °C / Najniższa temp. pracy °C	**-60**	**-80**	**-120**	**-196**	**-110**	**-120**	**-60**	**-196**		**-60**	**-60**	**-60**	**-90**	**-101**		**-196**	**-196**		**-196**	**-196**	**-196**
1.8869	P355QL2	-60	●									●	●	●	●								
1.8864	P460QL2	-60	●									●	●	●	●	●							
1.8916	S460QL1	-60	●									●	●	●	●	●							
1.6212	11MnNi5-3	-60	●										●	●	●	●							
1.6217	13MnNi6-3	-60	●										●	●	●	●							
1.5636	G9Ni10	-70													●	●							
1.6228	15NiMn6	-80													●	●							
1.5638	G9Ni15	-90													○	●							
1.5637	12Ni14	-105													○	●							
1.5680	X12Ni5	-120								●											●	●	●
1.5662	X8Ni9	-200								●											●	●	●
1.5663	X7Ni9	-200								●											●	●	●
1.5682	X10Ni9	-200								●											●	●	●
1.4301	X5CrNi18-10	-200		●	●	●	○	○	○	●								●	○		●	●	●
1.4306	X2CrNi19-11	-270		●	●	●	○	○	○	●								●	○		●	●	●
1.4311	X2CrNiN18-10	-270		●	●	●	○	○	○	●								●	○		●	●	●
1.4401	X5CrNiMo17-12-2	-200					●	●	●	●									●		●	●	●
1.4404	X2CrNiMo17-12-2	-200					●	●	●	●									●		●	●	●
1.4406	X2CrNiMoN17-11-2	-270					●	●	●	●									●		●	●	●
1.4429	X2CrNiMoN17-13-3	-270					●	●	●	●									●		●	●	●
1.4541	X8CrNiTi18-10	-270		●	●	●	○	○	○	●								●	○		●	●	●
1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	-270					●	●	●	●									●		●	●	●

© ESAB 2023

Materiały do spawania stali kotłowych i odpornych na pełzanie

Typ / Gatunek		MMA								MAG			TIG						
		E Mo B 3 2 H5	E CrMo1 B 4 2 H5	E CrMo1 B 4 2 H5	E CrMo2 B 3 2 H5	E CrMo2 B 4 2 H5	E CrMo2 B 3 2 H5	E CrMo5 B 4 2 H5	E CrMo91 B 4 2 H5	G MoSi	G CrMo1Si	G CrMo2Si	W MoSi	W CrMo1Si	W CrMo1Si	W CrMo2Si	W CrMo2Si	W CrMo5Si	W CrMo91
Materiał dodatkowy / Materiał rodzimy		OK 74.46	OK 76.16	OK 76.18	OK 76.26	OK 76.28	OK **B3 SC**	OK 76.35	OK 76.98	OK AristoRod 13.09	OK AristoRod 13.12	OK AristoRod 13.22	OK Tigrod 13.09	OK Tigrod 13.12	OK Tigrod **B2 SC**	OK Tigrod **B3 SC**	OK Tigrod 13.22	OK Tigrod 13.32	OK Tigrod 13.38
Opis rozdział / nr strony		**C37**	**C38**	**C40**	**C41**	**C42**	**C43**	**C44**	**C46**	**D38**	**D39**	**D42**	**D45**	**D46**	**D48**	**D50**	**D51**	**D52**	**D54**
Stale wg PN-EN 10028-2; 10216-2; 10222-2 / -4; PN-EN 10273																			
1.0345	P235GH	●								●			●						
1.0460	P250GH	●								●			●						
1.0425	P265GH	●								●			●						
1.0481	P295GH	●								●			●						
1.0571	P355QH1	●								●			●						
1.8932	P420NH	●								●			●						
1.8936	P420QH	●								●			●						
1.8935	P460NH									●									
1.8871	P460QH									●									
1.7380	10CrMo9-10 (T/P22)				●	●	●					●				●	●		
1.7383	11CrMo9-10				●	●	●					●				●	●		
1.7375	12CrMo9-10				●	●	●					●				●	●		
1.7335	13CrMo4-5 (T/P11)		●	●							●			●	●				
1.7336	13CrMoSi5-5 (T/P11)		●	●							●			●	●				
1.6368	15NiCuMoNb5-6-4 (WB 36)												○						
1.5415	16Mo3 (T/P1)	●								●			●						
1.5403	17MnMoV6-4 (WB 35)												○						
1.6311	20MnMoNi4-5																		
1.7218	25CrMo4		●	●							●			●	●				
1.7362	X12CrMo5 (T/P5)							●										●	
1.7366	X16CrMo5-1							●										●	
1.4903	X10CrMoVNb9-1 (T/P91)								●										●
Staliwa wg PN-EN 10213-2																			
1.0619	GP240GH	●								●			●						
1.0625	GP280GH	●								●			●						
1.7357	G17CrMo5-5		●	●							●			●	●				
1.7379	G17CrMo9-10				●	●	●					●				●	●		
1.5422	G18Mo5	●								●			●						
1.5419	G20Mo5	●								●			●						
1.7365	GX15CrMo5							●										●	

● = zalecany materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne
○ = odpowiedni matariał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne

© ESAB 2023

Materiały do spawania stali kotłowych i odpornych na pełzanie

Typ / Gatunek		FCW				SAW														
		T MoL P M21 2 H5	T MoL P M21 2 H5	T CrMo1 P M21 2 H5	T CrMo2 P M21 2 H5	S S Mo FB	S S Mo AB	S S Mo AB	S 50 A AR S2Mo		S S CrMo1 FB	S S CrMo1 FB	-S S CrMo1 AR	S S CrMo1 FB	S S CrMo2 FB	S S CrMo2 FB	S S CrMo2 FB	S S CrMo5 FB		S 55 6 FB S3Ni1Mo
Topnik OK Flux						10.62	10.71	10.72	10.81		10.62	10.63	10.81	**10.66**	10.62	10.63	**10.65**	10.63		10.62
Materiał rodzimy / Drut SAW		FILARC PZ 6222	Dual Shield MoL	Dual Shield CrMo1	Dual Shield CrMo2	OK Autrod 12.24	OK Autrod 12.24	OK Autrod 12.24	OK Autrod 12.24		OK Autrod 13.10 SC	OK Autrod 13.10 SC	OK Autrod 13.10 SC	OK Autrod **B2** SC	OK Autrod 13.20 SC	OK Autrod 13.20 SC	OK Autrod **B3** SC	OK Autrod 13.33		OK Autrod 13.40
Opis rozdział / nr strony		**.**	**E52**	**E53**	**E54**	**H7**	**H7**	**H7**	**H7**		**H11**	**H11**	**H11**	**H12**	**H13**	**H13**	**H14**	**.**		**H19**
Stale wg PN-EN 10028-2; 10216-2; 10222-2 / -4; PN-EN 10273																				
1.0345	P235GH	●	●			●	●	●	●											
1.0460	P250GH	●	●			●	●	●	●											
1.0425	P265GH	●	●			●	●	●	●											
1.0481	P295GH	●	●			●	●	●	●											●
1.0571	P355QH1	●	●			●	●	●	●											●
1.8932	P420NH					●	●	●	●											●
1.8936	P420QH					●	●	●	●											●
1.8935	P460NH					●	●	●	●											●
1.8871	P460QH					●	●	●	●											●
1.7380	10CrMo9-10 (T/P22)				●										●	●	●			
1.7383	11CrMo9-10				●										●	●	●			
1.7375	12CrMo9-10				●										●	●	●			
1.7335	13CrMo4-5 (T/P11)			●							●	●	●	●						
1.7336	13CrMoSi5-5 (T/P11)			●							●	●	●	●						
1.6368	15NiCuMoNb5-6-4 (WB 36)																			●
1.5415	16Mo3 (T/P1)	●	●			●	●	●	●											O
1.5403	17MnMoV6-4 (WB 35)																			●
1.6311	20MnMoNi4-5																			●
1.7218	25CrMo4			●							●	●	●	●						
1.7362	X12CrMo5 (T/P5)																	●		
1.7366	X16CrMo5-1																	●		
1.4903	X10CrMoVNb9-1 (T/P91)																			
1.7388	X7CrMo9-1 (T/P9)																			
1.4903	X10CrMoVNb9-1 (T/P91)																			
Staliwa wg PN-EN 10213-2																				
1.0619	GP240GH	●	●			●	●	●	●											
1.0625	GP280GH	●	●			●	●	●	●											
1.7357	G17CrMo5-5			●							●	●	●	●						
1.7379	G17CrMo9-10				●										●	●	●			
1.5422	G18Mo5	●	●			●	●	●	●											
1.5419	G20Mo5	●	●			●	●	●	●											
1.7365	GX15CrMo5																	●		

© ESAB 2023

Materiały do spawania stali żaroodpornych

		MMA									TIG			MAG / MIG					FCW			SAW				
Nr. materiału		~1.4948	~1.4948	1.4551	~1.4829	1.4842	1.4842		2.4807		~1.4948	1.4842	2.4806	~1.4948	1.4829	1.4842	**~1.4509**	2.4806		~1.4948			~1.4948			
Typ / Gatunek		E 19 9 H B 2 2	E 19 9 H R 1 2	E 19 9 Nb R 3 2	-E 22 12 R 1 2	E 25 20 R 1 2	E 25 20 B 4 2	E Ni 6133 (NiCr16Fe12NbMo)	E Ni 6182 (NiCr15Fe6Mn)		W 19 9 H	W 25 20	S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)	G 19 9 H	G 22 12 H	G 25 20	G **18 L Nb Ti**	S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)		T Z 19 9 H P M21 2 / C1 2			S A AF 2 56 54 DC	S 19 9 H	S A AF 2 55 53 MnNi DC	S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)	
Materiał rodzimy / **Materiał dodatkowy**		OK 61.25	OK 61.50	OK 61.81	**Exaton 22.12.HTR**	OK 67.13	OK 67.15	OK NiCrFe-2	OK NiCrFe-3		OK Tigrod 308H	OK Tigrod 310	**Exaton Ni72HP**	OK Autrod 308H	OK Autrod 309Si	OK Autrod 310	OK Autrod 430L**Nb**Ti	**Exaton Ni72HP**		Shield-Bright 308H			**OK Flux 10.93**	OK Autrod 308H	**OK Flux 10.90**	OK Autrod NiCr-3	
Opis rozdział / nr strony		**C48**	**C52**	**C53**	**C115**	**C60**	**C61**	**C82**	**C83**		**D79**	**D83**	**D169**	**D57**	**D60**	**D62**	**D72**	**D151**		**E60**			**I 31**	**H24**	**I 28**	**-**	
1.4315	X5CrNiN19-9	●	●								●			●													
1.4558	X2NiCrAlTi32-20							●	●				●					●									●
1.4710	GX30CrSi7				○										○		●							●			
1.4712	X10CrSi6				○										○		●										
1.4713	X10CrAlSi7				○										○		●										
1.4720	X7CrTi12	○	○	○	○						○			○	○		●			○				○			
1.4724	X10CrAlSi13				○										○		●										
1.4729	GX40CrSi13				○										○		●										
1.4740	GX40CrSi17				○										○		●										
1.4742	X10CrAlSi18				○										○		●										
1.4745	GX40CrSi24				○	○	○					○			○	○											
1.4746	X8CrTi25				○	○	○					○			○	○											
1.4762	X10CrAlSi25					○	○					○				○											
1.4815	GX8CrNi19-10	●	●								●			●						●				●			
1.4818	X6CrNiSiNCe19-10				●																						
1.4821	X15CrNiSi25-4					○	○					○				○											
1.4825	GX25CrNi18-9				●										●												
1.4826	GX40CrNiSi22-9				●										●												
1.4827	GX8CrNiNb19-10	●	●	●							●			●						●				●			
1.4828	X15CrNiSi20-12				●	●	●					●			●	●											
1.4832	GX25CrNiSi20-14				●	●	●					●			●	●											
1.4833	X12CrNi23-13					●	●					●				●											
1.4835	X9CrNiSiNCe21-11-2				●																						

● = zalecany materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne
○ = odpowiedni matariał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne

© ESAB 2023

Materiały do spawania stali żaroodpornych

		MMA								TIG			MAG / MIG					FCW			SAW			
Nr. materiału		~1.4948	~1.4948	1.4551	~1.4829	1.4842	1.4842		2.4807	~1.4948	1.4842	2.4806	~1.4948	1.4829	1.4842	**~1.4509**	2.4806		~1.4948			~1.4948		2.4806
Typ / Gatunek		E 19 9 H B 2 2	E 19 9 H R 1 2	E 19 9 Nb R 3 2	-E 22 12 R 1 2	E 25 20 R 1 2	E 25 20 B 4 2	E Ni 6133 (NiCr16Fe12NbMo)	E Ni 6182 (NiCr15Fe6Mn)	W 19 9 H	W 25 20	S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)	G 19 9 H	G 22 12 H	G 25 20	G **18 L Nb** Ti	S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)		T Z 19 9 H P M21 2 / C1 2			S A AF 2 56 54 DC	S 19 9 H	S A AF 2 55 53 MnNi DC	S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)
Materiał dodatkowy / **Materiał rodzimy**		OK 61.25	OK 61.50	OK 61.81	OK 62.53	OK 67.13	OK 67.15	OK NiCrFe-2	OK NiCrFe-3	OK Tigrod 308H	OK Tigrod 310	Exaton Ni72HP	OK Autrod 308H	OK Autrod 309Si	OK Autrod 310	OK Autrod 430LNbTi	Exaton Ni72HP		Shield-Bright 308H			**OK Flux 10.93**	OK Autrod 308H	**OK Flux 10.90**	OK Autrod NiCr-3
Opis rozdział / nr strony		**C48**	**C52**	**C53**	**C115**	**C60**	**C61**	**C82**	**C83**	**D79**	**D83**	**D167**	**D57**	**D60**	**D62**	**D72**	**D150**		**E60**			**I 31**	**H24**	**I 28**	**-**
1.4840	GX15CrNi25-20					●	●				●				●										
1.4841	X15CrNiSi25-21					●	●				●				●										
1.4845	X8CrNi25-21					●	●				●				●										
1.4859	GX10NiCrNb32-20							●	●			●					●								●
1.4861	X10NiCr32-20							●	●			●					●								●
1.4876	X10NiCrAlTi32-21							●	●			●					●								●
1.4877	X6NiCrNbCe32-27							●	●			●					●								●
1.4878	X8CrNiTi18-10	●	●	●	●					●			●	●					●				●		
1.4885	X12CrNiMoNb20-15					●	●	●	●		●			●	●										
1.4912	X7CrNiNb18-10	●	●	●						●			●						●				●		
1.4940	X7CrNiTi18-10	●	●	●						●			●						●				●		
1.4948	X6CrNi18-10	●	●							●			●						●				●		
1.4949	X3CrNiN18-11	●	●							●			●						●				●		
1.4951	X6CrNi25-20					●	●				●				●										
1.4958	X5NiCrAlTi31-20							●	●			●					●								●
1.4959	X8NiCrAlTi32-21							●	●			●					●								●
1.4961	X8CrNiNb16-13							●	●			●					●								●
1.4968	GX7CrNiNb16-13							●	●			●					●								●
1.4981	X8CrNiMoNb16-16							●	●			●					●								●
1.4988	X8CrNiMoVNb16-13							●	●			●					●								●
1.4832	GX25CrNiSi20-14				●	●	●				●			●	●										

● = zalecany materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne

© ESAB 2023

Materiały do spawania stali nierdzewnych

		MMA																				
Nr. materiału		1.4316	1.4316	1.4316	1.4551	1.4551	1.4430	1.4430	1.4430	1.4430	1.4430	1.4430	1.4576	1.4576	1.4370	1.4009	1.4351	1.4351	1.4519	2.4807	2.4621	2.4609
Typ / Gatunek		E 19 9 L R 1 2	E 19 9 L R 1 2	E 19 9 L B 2 2	E 19 9 Nb R 3 2	E 19 9 Nb B 2 2	E 19 12 3 L R 1 1	E 19 12 3 L R 1 2	E 19 12 3 L R 1 2	E 19 12 3 L R 1 1	E 19 12 3 L B 2 2	E 19 12 3 L R 5 3	E 19 12 3 Nb R 3 2	E 19 12 3 Nb B 4 2	E 18 8 Mn B 1 2	E 13 B 4 2	E 13 4 R 3 2	E 13 4 B 4 2 H5	E 20 25 5 Cu N L R 3 2	E Ni 6182 (NiCr15Fe6Mn)	E Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)	E Ni 6059 (NiCr23Mo16)
Materiał dodatkowy / **Materiał rodzimy**		OK 61.20	OK 61.30	OK 61.35	OK 61.81	OK 61.85	OK 63.20	OK 63.30	OK 63.31	OK 63.34	OK 63.35	OK 63.41	OK 63.80	OK 63.85	OK 67.43	OK 68.15	OK 68.17	OK 68.25	OK 69.33	OK NiCrFe-3	OK NiCrMo-3	Exaton Ni59
Opis rozdział / nr strony		**C47**	**C49**	**C50**	**C53**	**C54**	**C55**	**C56**	**.**	**.**	**C57**	**.**	**C58**	**C59**	**C62**	**C70**	**C71**	**.**	**C76**	**C83**	**C84**	**C118**
1.4000	X6Cr13	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●						
1.4001	X7Cr14	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●						
1.4002	X6CrAl13	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●						
1.4003	X2CrNi12	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●						
1.4006	X12Cr13	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●						
1.4008	GX7CrNiMo12-1	○	○	○	○	○									○	●	●	●				
1.4011	GX12Cr12				○	○									○	●						
1.4016	X6Cr17	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○						
1.4021	X20Cr13				○	○									○	○				●		
1.4024	X15Cr13				○	○									○	●						
1.4027	GX20Cr14				○	○									○	○				●		
1.4028	X30Cr13														○	●				●		
1.4057	X17CrNi16-2	●	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	○	○	●							
1.4107	GX8CrNi12															●	●	●				
1.4113	X6CrMo17-1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○							
1.4120	GX20CrMo13				○	○									○	●	●	●		●		
1.4301	X5CrNi18-10	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○								
1.4303	X4CrNi18-12	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○								
1.4306	X2CrNi19-11	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○								
1.4307	X2CrNi18-9	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○								
1.4308	GX5CrNi19-10	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○								
1.4309	GX2CrNi19-11	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○								
1.4313	X3CrNiMo13-4																●	●				
1.4317	GX4CrNi13-4																●	●				
1.4318	X2CrNiN18-7	○	○	○	○	○																
1.4371	X2CrMnNiN17-7-5														●							
1.4401	X5CrNiMo17-12-2						●	●	●	●	●	●	●	●					●			
1.4404	X2CrNiMo17-12-2						●	●	●	●	●	●	●	●					●			

● = zalecany materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne
○ = odpowiedni matariał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne

© ESAB 2023

Materiały do spawania stali nierdzewnych

		MMA																				
Nr. materiału		1.4316	1.4316	1.4316	1.4551	1.4551	1.4430	1.4430	1.4430	1.4430	1.4430	1.4430	1.4576	1.4576	1.4370	1.4009	1.4351	1.4351	1.4519	2.4807	2.4621	2.4609
Typ / Gatunek		E 19 9 L R 1 2	E 19 9 L R 1 2	E 19 9 L B 2 2	E 19 9 Nb R 3 2	E 19 9 Nb B 2 2	E 19 12 3 L R 1 1	E 19 12 3 L R 1 2	E 19 12 3 L R 1 2	E 19 12 3 L R 1 1	E 19 12 3 L B 2 2	E 19 12 3 L R 5 3	E 19 12 3 Nb R 3 2	E 19 12 3 Nb B 4 2	E 18 8 Mn B 1 2	E 13 B 4 2	E 13 4 R 3 2	E 13 4 B 4 2 H5	E 20 25 5 Cu N L R 3 2	E Ni 6182 (NiCr15Fe6Mn)	E Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)	E Ni 6059 (NiCr23Mo16)
Materiał dodatkowy / **Materiał rodzimy**		OK 61.20	OK 61.30	OK 61.35	OK 61.81	OK 61.85	OK 63.20	OK 63.30	OK 63.31	OK 63.34	OK 63.35	OK 63.41	OK 63.80	OK 63.85	OK 67.43	OK 68.15	OK 68.17	OK 68.25	OK 69.33	OK NiCrFe-3	OK NiCrMo-3	Exaton Ni59
Opis rozdział / nr strony		**C47**	**C49**	**C50**	**C53**	**C54**	**C55**	**C56**	**-**	**-**	**C57**	**-**	**C58**	**C59**	**C62**	**C70**	**C71**	**-**	**C76**	**C83**	**C84**	**C118**
1.4406	X2CrNiMoN17-11-2						●	●	●	●	●	●							●			
1.4407	GX5CrNiMo13-4																●	●				
1.4408	GX5CrNiMo19-11-2						●	●	●	●	●	●	●	●					●			
1.4409	GX2CrNiMo19-11-2						●	●	●	●	●	●	●	●					●			
1.4412	GX5CrNiMo19-11-3						●	●	●	●	●	●	●	●					●			
1.4413	X4CrNiMo13-4																●	●				
1.4414	GX4CrNiMo13-4																●	●				
1.4416	GX2NiCrMoN25-20-5																		●		●	●
1.4425	X2CrNiMo18-13-3						○	○	○	○	○	○	○	○					●			
1.4429	X2CrNiMoN17-13-3						●	●	●	●	●	●							●		●	●
1.4432	X2CrNiMo17-12-3						●	●	●	●	●	●	●	●					●		●	●
1.4434	X2CrNiMoN18-12-4																		●		○	●
1.4435	X2CrNiMo18-14-3						●	●	●	●	●	●	●	●					●			
1.4436	X3CrNiMo17-13-3						●	●	●	●	●	●	●	●					●			
1.4437	GX6CrNiMo18-12						●	●	●	●	●	●	●	●					●			
1.4438	X2CrNiMo18-15-4																		●		○	○
1.4439	X2CrNiMoN17-13-5																		●		○	○
1.4446	GX2CrNiMoN17-13-4																		●		○	○
1.4448	GX6CrNiMo17-13																		●		○	○
1.4500	GX7NiCrMoCuNb25-20																		●		●	●
1.4505	X4NiCrMoCuNb20-18-2																		●		●	●
1.4506	X5NiCrMoCuTi20-18																		●		●	●
1.4509	X2CrTiNb18	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○							
1.4510	X3CrTi17	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○							
1.4511	X3CrNb17	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○							

● = zalecany materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne
○ = odpowiedni matariał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne

© ESAB 2023

Materiały do spawania stali nierdzewnych

		MMA																				
Nr. materiału		1.4316	1.4316	1.4316	1.4551	1.4551	1.4430	1.4430	1.4430	1.4430	1.4430	1.4430	1.4576	1.4576	1.4370	1.4009	1.4351	1.4351	1.4519	2.4807	2.4621	2.4609
Typ / Gatunek		E 19 9 L R 1 2	E 19 9 L R 1 2	E 19 9 L B 2 2	E 19 9 Nb R 3 2	E 19 9 Nb B 2 2	E 19 12 3 L R 1 1	E 19 12 3 L R 1 2	E 19 12 3 L R 1 2	E 19 12 3 L R 1 1	E 19 12 3 L B 2 2	E 19 12 3 L R 5 3	E 19 12 3 Nb R 3 2	E 19 12 3 Nb B 4 2	E 18 8 Mn B 1 2	E 13 B 4 2	E 13 4 R 3 2	E 13 4 B 4 2 H5	E 20 25 5 Cu N L R 3 2	E Ni 6182 (NiCr15Fe6Mn)	E Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)	E Ni 6059 (NiCr23Mo16)
Materiał dodatkowy / **Materiał rodzimy**		OK 61.20	OK 61.30	OK 61.35	OK 61.81	OK 61.85	OK 63.20	OK 63.30	OK 63.31	OK 63.34	OK 63.35	OK 63.41	OK 63.80	OK 63.85	OK 67.43	OK 68.15	OK 68.17	OK 68.25	OK 69.33	OK NiCrFe-3	OK NiCrMo-3	Exaton Ni59
Opis rozdział / nr strony		**C47**	**C49**	**C50**	**C53**	**C54**	**C55**	**C56**	**.**	**.**	**C57**	**.**	**C58**	**C59**	**C62**	**C70**	**C71**	**.**	**C76**	**C83**	**C84**	**C118**
1.4512	X2CrTi12	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●						
1.4513	X2CrMoTi17-1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○							
1.4520	X2CrTi17	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○							
1.4521	X2CrMoTi18-2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○							
1.4526	X6CrMoNb17-1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○							
1.4529	X1NiCrMoCuN25-20-7																				●	●
1.4531	GX2NiCrMoCuN20-18																		●		●	●
1.4536	GX2NiCrMoCuN25-20																		●		●	●
1.4537	X1CrNiMoCuN25-25-5																		●		●	●
1.4538	GX1NiCrMoCuN25-20-5																		●		●	●
1.4539	X1NiCrMoCu25-20-5																		●		●	●
1.4541	X6CrNiTi18-10	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○								
1.4547	X1CrNiMoCuN20-18-7																				●	●
1.4550	X6CrNiNb18-10	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○								
1.4552	GX5CrNiNb19-11	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○								
1.4559	GX7NiCrMoCuNb41-20																				○	○
1.4562	X1NiCrMoCu32-28-7																					●
1.4563	X1NiCrMoCu31-27-4																					●
1.4565	X2CrNiMnMoN25-18-6-5																					●
1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2						●	●	●	●	●	●	●	●								
1.4580	X6CrNiMoCuNb17-12-2						●	●	●	●	●	●	●	●								
1.4581	GX5CrNiMoNb19-11-2						●	●	●	●	●	●	●	●								
1.4583	X10CrNiMoNb18-12						●	●	●	●	●	●	●	●								
1.4584	GX2NiCrMoCu25-20-5																		●		●	●
1.4585	GX7CrNiMoCuNb18-18																		●		●	●
1.4586	X5NiCrMoCuNb22-18																		●		●	●
1.4589	X5CrNiMoTi15-2	○	○	○	○	○									○							

● = zalecany materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne
○ = odpowiedni matariał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne

© ESAB 2023

Materiały do spawania stali nierdzewnych

Nr. materiału		MAG / MIG														TIG									
		1.4316	1.4430	1.4576	1.4551	1.4519	~1.4509	~1.4511	1.4502		1.4370	~1.4351	2.4607	2.4831	2.4806	1.4316	1.4430	1.4576	1.4551	1.4519	~1.4509	1.4370	~1.4351	2.4607	2.4831	2.4806
Typ / Gatunek		G 19 9 L Si	G 19 12 3 L Si	G 19 12 3 Nb Si	G 19 9 Nb Si	G 20 25 5 Cu L	G Z 18 L Nb Ti	G Z 18 L Nb	G Z 17 Ti	G Z 18 L Ti	G 18 8 Mn	G 13 4	S Ni 6059 (NiCr23Mo16)	S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)	S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)	W 19 9 L Si	W 19 12 3 L Si	W 19 12 3 Nb Si	W 19 9 Nb Si	W 20 25 5 Cu L	W Z 18 L Nb Ti	W 18 8 Mn	W 13 4	S Ni 6059 (NiCr23Mo16)	S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)	S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)
Materiał dodatkowy / Materiał rodzimy		OK Autrod 308LSi	OK Autrod 316LSi	OK Autrod 318Si	OK Autrod 347Si	Exaton 20.25.5.LCu	OK Autrod 430LNbTi	OK Autrod 430LNb	OK Autrod 430Ti	OK Autrod 439Ti	OK Autrod 16.95	OK Autrod 410NiMo	Exaton Ni59	Exaton Ni60	Exaton Ni72HP	OK Tigrod 308LSi	OK Tigrod 316LSi	OK Tigrod 318Si	OK Tigrod 347Si	Exaton 20.25.5.LCu	OK Tigrod 430LNbTi	OK Tigrod 16.95	OK Tigrod 410NiMo	Exaton Ni59	Exaton Ni60	Exaton Ni72HP
Opis rozdział / nr strony		D56	D65	D68	D69	D139	D72	D71	.	.	D76	D70	D149	D150	D151	D78	D86	D88	D90	D155	D92	D95	D91	D167	D168	D169
1.4000	X6Cr13	○	○	○	○		●	●	●	●	○					○	○	○	○		●	○				
1.4001	X7Cr14	○	○	○	○		●	●	●	●	○					○	○	○	○		●	○				
1.4002	X6CrAl13	○	○	○	○		●	●	●	●	○					○	○	○	○		●	○				
1.4003	X2CrNi12	○	○	○	○		●	●	●	●	○					○	○	○	○		●	○				
1.4006	X12Cr13	○	○	○	○		○	○	●	○	○					○	○	○	○		○	○				
1.4008	GX7CrNiMo12-1	○			○				●		○	●				○			○			○	●			
1.4011	GX12Cr12				○				○		○								○			○				
1.4016	X6Cr17	○	○	○	○		●	●	●	●	○					○	○		○		●	○				
1.4021	X20Cr13				○		○	○	○	○	○				●				○		○	○				●
1.4024	X15Cr13				○		○	○	●	○	○								○		○	○				
1.4027	GX20Cr14				○		○	○	●	○	○				●				○		○	○				●
1.4028	X30Cr13								●		○				●							○				●
1.4057	X17CrNi16-2	●	●	○	○				○		●					●	●	○	○			●				
1.4107	GX8CrNi12						●	●	●	●		●									●		●			
1.4113	X6CrMo17-1	○	○	○	○		○	○	○	○	○					○	○	○	○		○	○				
1.4120	GX20CrMo13				○		○	○	○	○	○	●			●				○		○	○	●			●
1.4301	X5CrNi18-10	●	○	○	●											●	○	○	●							
1.4303	X4CrNi18-12	●	○	○	●											●	○	○	●							
1.4306	X2CrNi19-11	●	○	○	●											●	○	○	●							
1.4307	X2CrNi18-9	●	○	○	●											●	○	○	●							
1.4308	GX5CrNi19-10	●	○	○	●											●	○	○	●							
1.4309	GX2CrNi19-11	●	○	○	●											●	○	○	●							
1.4313	X3CrNiMo13-4											●											●			
1.4317	GX4CrNi13-4											●											●			
1.4318	X2CrNiN18-7	○			○											○			○							
1.4371	X2CrMnNiN17-7-5										●										●					
1.4401	X5CrNiMo17-12-2		●	●		●											●	●		●						
1.4404	X2CrNiMo17-12-2		●	●		●											●	●		●						

● = zalecany materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne
○ = odpowiedni materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne

© ESAB 2023

Materiały do spawania stali nierdzewnych

		MAG / MIG														TIG								
Nr. materiału		1.4316	1.4430	1.4576	1.4551	1.4519	~1.4509	~1.4511	1.4502		1.4370	~1.4351	2.4607	2.4831	2.4806	1.4316	1.4430	1.4576	1.4551	1.4519	~1.4509	1.4370	~1.4351	2.4607	2.4831	2.4806
Typ / Gatunek		G 19 9 L Si	G 19 12 3 L Si	G 19 12 3 Nb Si	G 19 9 Nb Si	G 20 25 5 Cu L	G Z 18 L Nb Ti	G Z 18 L Nb	G Z 17 Ti	G Z 18 L Ti	G 18 8 Mn	G 13 4	S Ni 6059 (NiCr23Mo16)	S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)	S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)	W 19 9 L Si	W 19 12 3 L Si	W 19 12 3 Nb Si	W 19 9 Nb Si	W 20 25 5 Cu L	W Z 18 L Nb Ti	W 18 8 Mn	W 13 4	S Ni 6059 (NiCr23Mo16)	S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)	S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)
Materiał dodatkowy / **Materiał rodzimy**		OK Autrod 308LSi	OK Autrod 316LSi	OK Autrod 318Si	OK Autrod 347Si	Exaton 20.25.5.LCu	OK Autrod 430LNbTi	OK Autrod 430LNb	OK Autrod 430Ti	OK Autrod 439Ti	OK Autrod 16.95	OK Autrod 410NiMo	Exaton Ni59	Exaton Ni60	Exaton Ni72HP	OK Tigrod 308LSi	OK Tigrod 316LSi	OK Tigrod 318Si	OK Tigrod 347Si	Exaton 20.25.5.LCu	OK Tigrod 430LNbTi	OK Tigrod 16.95	OK Tigrod 410NiMo	Exaton Ni59	Exaton Ni60	Exaton Ni72HP
Opis rozdział / nr strony		**D56**	**D65**	**D68**	**D69**	**D139**	**D72**	**D71**	**.**	**.**	**D76**	**D70**	**D149**	**D150**	**D151**	**D78**	**D86**	**D88**	**D90**	**D155**	**D92**	**D95**	**D91**	**D167**	**D168**	**D169**
1.4406	X2CrNiMoN17-11-2		●	●		●											●	●		●						
1.4407	GX5CrNiMo13-4											●											●			
1.4408	GX5CrNiMo19-11-2		●	●		●											●	●		●						
1.4409	GX2CrNiMo19-11-2		●	●		●											●	●		●						
1.4412	GX5CrNiMo19-11-3		●	●		●											●	●		●						
1.4413	X4CrNiMo13-4											●											●			
1.4414	GX4CrNiMo13-4											●											●			
1.4416	GX2NiCrMoN25-20-5					●							●	●						●				●	●	
1.4425	X2CrNiMo18-13-3		○	○		●											○	○		●						
1.4429	X2CrNiMoN17-13-3		●			●							●	●			●			●				●	●	
1.4432	X2CrNiMo17-12-3		●	●		●											●	●		●				●	●	
1.4434	X2CrNiMoN18-12-4					●														●						
1.4435	X2CrNiMo18-14-3		●	●		●											●	●		●						
1.4436	X3CrNiMo17-13-3		●	●		●											●	●		●						
1.4437	GX6CrNiMo18-12		●	●		●											●	●		●						
1.4438	X2CrNiMo18-15-4					●							○	○						●				○	○	
1.4439	X2CrNiMoN17-13-5					●							○	○						●				○	○	
1.4446	GX2CrNiMoN17-13-4					●							○	○						●				○	○	
1.4448	GX6CrNiMo17-13					●							○	○						●				○	○	
1.4500	GX7NiCrMoCuNb25-20					●							●	●						●				●	●	
1.4505	X4NiCrMoCuNb20-18-2					●							●	●						●				●	●	
1.4506	X5NiCrMoCuTi20-18					●							●	●						●				●	●	
1.4509	X2CrTiNb18	○	○	○	○		●	●	●	●	○					○	○	○	○		●	○				
1.4510	X3CrTi17	○	○	○	○		●	●	●	●	○					○	○	○	○		●	○				
1.4511	X3CrNb17	○	○	○	○		●	●	●	●	○					○	○	○	○		●	○				

● = zalecany materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne
○ = odpowiedni matariał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne

© ESAB 2023

Materiały do spawania stali nierdzewnych

		MAG / MIG														TIG									
Nr. materiału		1.4316	1.4430	1.4576	1.4551	1.4519	~1.4509	~1.4511	1.4502		1.4370	~1.4351	2.4607	2.4831	2.4806	1.4316	1.4430	1.4576	1.4551	1.4519	~1.4509	1.4370	~1.4351	2.4607	2.4831	2.4806
Typ / Gatunek		G 19 9 L Si	G 19 12 3 L Si	G 19 12 3 Nb Si	G 19 9 Nb Si	G 20 25 5 Cu L	G Z 18 L Nb Ti	G Z 18 L Nb	G Z 17 Ti	G Z 18 L Ti	G 18 8 Mn	G 13 4	S Ni 6059 (NiCr23Mo16)	S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)	S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)	W 19 9 L Si	W 19 12 3 L Si	W 19 12 3 Nb Si	W 19 9 Nb Si	W 20 25 5 Cu L	W Z 18 L Nb Ti	W 18 8 Mn	W 13 4	S Ni 6059 (NiCr23Mo16)	S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)	S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)
Materiał dodatkowy / **Materiał rodzimy**		OK Autrod 308LSi	OK Autrod 316LSi	OK Autrod 318Si	OK Autrod 347Si	Exaton 20.25.5.LCu	OK Autrod 430LNbTi	OK Autrod 430LNb	OK Autrod 430Ti	OK Autrod 439Ti	OK Autrod 16.95	OK Autrod 410NiMo	Exaton Ni59	Exaton Ni60	Exaton Ni72HP	OK Tigrod 308LSi	OK Tigrod 316LSi	OK Tigrod 318Si	OK Tigrod 347Si	Exaton 20.25.5.LCu	OK Tigrod 430LNbTi	OK Tigrod 16.95	OK Tigrod 410NiMo	Exaton Ni59	Exaton Ni60	Exaton Ni72HP
Opis rozdział / nr strony		**D56**	**D65**	**D68**	**D69**	**D70**	**D73**	**D72**	**.**	**.**	**D77**	**D71**	**D149**	**D150**	**D151**	**D79**	**D87**	**D89**	**D91**	**D92**	**D94**	**D97**	**D93**	**D167**	**D168**	**D169**
1.4512	X2CrTi12	○	○	○	○		●	●	●	●	○					○	○	○	○		●	○				
1.4513	X2CrMoTi17-1	○	○	○	○		●	●	●	●	○					○	○	○	○		●	○				
1.4520	X2CrTi17	○	○	○	○		●	●	●	●	○					○	○	○	○		●	○				
1.4521	X2CrMoTi18-2	○	○	○	○		●	●	●	●	○					○	○	○	○		●	○				
1.4526	X6CrMoNb17-1	○	○	○	○		○	○	○	○	○					○	○	○	○		○	○				
1.4529	X1NiCrMoCuN25-20-7												●	●										●	●	
1.4531	GX2NiCrMoCuN20-18					●							●	●						●				●	●	
1.4536	GX2NiCrMoCuN25-20					●							●	●						●				●	●	
1.4537	X1CrNiMoCuN25-25-5					●							●	●						●				●	●	
1.4538	GX1NiCrMoCuN25-20-5					●							●	●						●				●	●	
1.4539	X1NiCrMoCu25-20-5					●							●	●						●				●	●	
1.4541	X6CrNiTi18-10	●	○	○	●											●	○	○	●							
1.4547	X1CrNiMoCuN20-18-7												●	●										●	●	
1.4550	X6CrNiNb18-10	●	○	○	●											●	○	○	●							
1.4552	GX5CrNiNb19-11	●	○	○	●											●	○	○	●							
1.4559	GX7NiCrMoCuNb41-20												○	○										○		○
1.4562	X1NiCrMoCu32-28-7												●											●		
1.4563	X1NiCrMoCu31-27-4												●											●		
1.4565	X2CrNiMnMoN25-18-6-5												●											●		
1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2		●	●													●	●								
1.4580	X6CrNiMoCuNb17-12-2		●	●													●	●								
1.4581	GX5CrNiMoNb19-11-2		●	●													●	●								
1.4583	X10CrNiMoNb18-12		●	●													●	●								
1.4584	GX2NiCrMoCu25-20-5					●							●	●						●				●	●	
1.4585	GX7CrNiMoCuNb18-18					●							●	●						●				●	●	
1.4586	X5NiCrMoCuNb22-18					●							●	●						●				●	●	
1.4589	X5CrNiMoTi15-2	○			○		○	○	○	○	○					○			○		○	○				

● = zalecany materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne
○ = odpowiedni matariał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne

© ESAB 2023

Materiały do spawania stali nierdzewnych

		FCW / MCW								SAW									
Nr. materiału		1.4316	1.4316	1.4430	1.4430	1.4430	1.4370	1.4351	2.4831		1.4316	1.4430	1.4576	1.4551		1.4316	1.4430	1.4576	1.4551	1.4519		2.4831	2.4607
Typ / Gatunek		T 19 9 L R M21 3 / T 19 9 L R C1 3	T 19 9 L P M21 2 / T 19 9 L P C1 2	T 19 12 3 L R M21 3 / T 19 12 3 L R C1 3	T 19 12 3 L P M21 2 / T 19 12 3 L P C1 2	T 19 12 3 L M M12 2 / T 19 12 3 L M M13 2	T 18 8 Mn M M12 2 / T 18 8 Mn M M13 2	T 13 4 M M12 2 / T 13 4 M M13 2	-T Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb) P M21 2	S A CS 2 57 53 DC	S 19 9 L	S 19 12 3 L	S 19 12 3 Nb	S 19 9 Nb	S A AF 2 56 54 DC	S 19 9 L	S 19 12 3 L	S 19 12 3 Nb	S 19 9 Nb	S 20 25 5 Cu L	S A AF 2 55 53 MnNi DC	S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)	S Ni 6059 (NiCr23Mo16)
Materiał dodatkowy / **Materiał rodzimy**		Shield-Bright 308L X-tra	Shield-Bright 308L	Shield-Bright 316L X-tra	Shield-Bright 316L	OK Tubrod 15.31	OK Tubrod 15.34	PZ 6166	Shield-Bright NiCrMo-3	**OK Flux 10.92**	OK Autrod 308L	OK Autrod 316L	OK Autrod 318	OK Autrod 347	**OK Flux 10.93**	OK Autrod 308L	OK Autrod 316L	OK Autrod 318	OK Autrod 347	OK Autrod 385	**OK Flux 10.90**	OK Autrod NiCrMo-3	OK Autrod NiCrMo-13
Opis rozdział / nr strony		**E62**	**E61**	**E68**	**E67**	**E73**	**E74**	**E89**	**E71**	**I 29**	**H23**	**H27**	**H29**	**H30**	**I 31**	**H23**	**H27**	**H29**	**H30**	**-**	**I 28**	**I 28**	**I 28**
1.4000	X6Cr13	o	o	o	o	o	o				o	o	o	o		o	o	o	o				
1.4001	X7Cr14	o	o	o	o	o	o				o	o	o	o		o	o	o	o				
1.4002	X6CrAl13	o	o	o	o	o	o				o	o	o	o		o	o	o	o				
1.4003	X2CrNi12	o	o	o	o	o	o				o	o	o	o		o	o	o	o				
1.4006	X12Cr13	o	o	o	o	o	o				o	o	o	o		o	o	o	o				
1.4008	GX7CrNiMo12-1	o	o				o	●															
1.4011	GX12Cr12						o																
1.4016	X6Cr17	o	o	o	o	o	o				o	o	o	o		o	o	o	o				
1.4021	X20Cr13						o																
1.4024	X15Cr13						o																
1.4027	GX20Cr14						o																
1.4028	X30Cr13						o																
1.4057	X17CrNi16-2	●	●	●	●	●	●																
1.4107	GX8CrNi12							●															
1.4113	X6CrMo17-1	o	o	o	o	o	o				o	o	o	o		o	o	o	o				
1.4120	GX20CrMo13						o	●															
1.4301	X5CrNi18-10	●	●	o	o	o					●	o	o	●		●	o	o	●				
1.4303	X4CrNi18-12	●	●	o	o	o					●	o	o	●		●	o	o	●				
1.4306	X2CrNi19-11	●	●	o	o	o					●	o	o	●		●	o	o	●				
1.4307	X2CrNi18-9	●	●	o	o	o					●	o	o	●		●	o	o	●				
1.4308	GX5CrNi19-10	●	●	o	o	o					●	o	o	●		●	o	o	●				
1.4309	GX2CrNi19-11	●	●	o	o	o					●	o	o	●		●	o	o	●				
1.4313	X3CrNiMo13-4							●															
1.4317	GX4CrNi13-4							●															
1.4318	X2CrNiN18-7	o	o								o			o		o			o				
1.4371	X2CrMnNiN17-7-5						●																
1.4401	X5CrNiMo17-12-2			●	●	●						●	●				●	●		●			
1.4404	X2CrNiMo17-12-2			●	●	●						●	●				●	●		●			

© ESAB 2023

Materiały do spawania stali nierdzewnych

Nr. materiału		FCW / MCW									SAW										
		1.4316	1.4316	1.4430	1.4430	1.4430	1.4370	1.4351	2.4831			1.4316	1.4430	1.4576	1.4551		1.4316	1.4430	1.4576	1.4551	1.4519		2.4831	2.4607
Typ / Gatunek		T 19 9 L R M21 3 / T 19 9 L R C1 3	T 19 9 L P M21 2 / T 19 9 L P C1 2	T 19 12 3 L R M21 3 / T 19 12 3 L R C1 3	T 19 12 3 L P M21 2 / T 19 12 3 L P C1 2	T 19 12 3 L M M12 2 / T 19 12 3 L M M13 2	T 18 8 Mn M M12 2 / T 18 8 Mn M M13 2	T 13 4 M M12 2 / T 13 4 M M13 2	-T Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb) P M21 2			S A CS 2 57 53 DC	S 19 9 L	S 19 12 3 L	S 19 12 3 Nb	S 19 9 Nb	S A AF 2 56 64 DC	S 19 9 L	S 19 12 3 L	S 19 12 3 Nb	S 19 9 Nb	S 20 25 5 Cu L	S A AF 2 55 53 MnNi DC	S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)	S Ni 6059 (NiCr23Mo16)
Materiał rodzimy / Materiał dodatkowy		Shield-Bright 308LX-tra	Shield-Bright 308L	Shield-Bright 316LX-tra	Shield-Bright 316L	OK Tubrod 15.31	OK Tubrod 15.34	PZ 6166	Shield-Bright NiCrMo-3			**OK Flux 10.92**	OK Autrod 308L	OK Autrod 316L	OK Autrod 318	OK Autrod 347	**OK Flux 10.93**	OK Autrod 308L	OK Autrod 316L	OK Autrod 318	OK Autrod 347	OK Autrod 385	**OK Flux 10.90**	OK Autrod NiCrMo-3	OK Autrod NiCrMo-13
Opis rozdział / nr strony		**E62**	**E61**	**E68**	**E67**	**E73**	**E74**	**E89**	**E71**			**I 29**	**H23**	**H27**	**H29**	**H30**	**I 31**	**H23**	**H27**	**H29**	**H30**	**-**	**I 28**	**I 28**	**I 28**
1.4406	X2CrNiMoN17-11-2			●	●	●								●	●				●	●		●			
1.4407	GX5CrNiMo13-4							●																	
1.4408	GX5CrNiMo19-11-2			●	●	●								●	●				●	●		●			
1.4409	GX2CrNiMo19-11-2			●	●	●								●	●				●	●		●			
1.4412	GX5CrNiMo19-11-3			●	●	●								●	●				●	●		●			
1.4413	X4CrNiMo13-4							●																	
1.4414	GX4CrNiMo13-4							●																	
1.4416	GX2NiCrMoN25-20-5								●													●		●	●
1.4425	X2CrNiMo18-13-3			O	O	O								O	O				O	O		●			
1.4429	X2CrNiMoN17-13-3			●	●	●			●					●					●			●		●	●
1.4432	X2CrNiMo17-12-3			●	●	●			●					●	●				●	●		●		●	●
1.4434	X2CrNiMoN18-12-4								●													●		●	●
1.4435	X2CrNiMo18-14-3			●	●	●								●	●				●	●		●			
1.4436	X3CrNiMo17-13-3			●	●	●								●	●				●	●		●			
1.4437	GX6CrNiMo18-12			●	●	●								●	●				●	●		●			
1.4438	X2CrNiMo18-15-4								O													●		O	O
1.4439	X2CrNiMoN17-13-5								O													●		O	O
1.4446	GX2CrNiMoN17-13-4								O													●		O	O
1.4448	GX6CrNiMo17-13								O													●		O	O
1.4500	GX7NiCrMoCuNb25-20								●													●		●	●
1.4505	X4NiCrMoCuNb20-18-2								●													●		●	●
1.4506	X5NiCrMoCuTi20-18								●													●		●	●
1.4509	X2CrTiNb18	O	O	O	O	O	O						O			O		O		O	O				
1.4510	X3CrTi17	O	O	O	O	O	O						O			O		O		O	O				
1.4511	X3CrNb17																								

● = zalecany materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne
O = odpowiedni matariał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne

© ESAB 2023

Materiały do spawania stali nierdzewnych

		FCW / MCW								SAW									
Nr. materiału		1.4316	1.4316	1.4430	1.4430	1.4430	1.4370	1.4351	2.4831		1.4316	1.4430	1.4576	1.4551		1.4316	1.4430	1.4576	1.4551
Typ / Gatunek		T 19 9 L R M21 3 / T 19 9 L R C1 3	T 19 9 L P M21 2 / T 19 9 L P C1 2	T 19 12 3 L R M21 3 / T 19 12 3 L R C1 3	T 19 12 3 L P M21 2 / T 19 12 3 L P C1 2	T 19 12 3 L M M12 2 / T 19 12 3 L M M13 2	T 18 8 Mn M M12 2 / T 18 8 Mn M M13 2	T 13 4 M M12 2 / T 13 4 M M13 2	- T Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb) P M21 2	S A CS 2 57 53 DC	S 19 9 L	S 19 12 3 L	S 19 12 3 Nb	S 19 9 Nb	S A AF 2 56 54 DC	S 19 9 L	S 19 12 3 L	S 19 12 3 Nb	S 19 9 Nb
Materiał dodatkowy / **Materiał rodzimy**		Shield-Bright 308LX-tra	Shield-Bright 308L	Shield-Bright 316LX-tra	Shield-Bright 316L	OK Tubrod 15.31	OK Tubrod 15.34	PZ 6166	Shield-Bright NiCrMo-3	**OK Flux 10.92**	OK Autrod 308L	OK Autrod 316L	OK Autrod 318	OK Autrod 347	**OK Flux 10.93**	OK Autrod 308L	OK Autrod 316L	OK Autrod 318	OK Autrod 347
Opis rozdział / nr strony		**E62**	**E61**	**E68**	**E67**	**E73**	**E74**	**E89**	**E71**	**I 29**	**H23**	**H27**	**H29**	**H30**	**I 31**	**H23**	**H27**	**H29**	**H30**
1.4512	X2CrTi12	o	o	o	o	o	o				o	o	o	o		o	o	o	o
1.4513	X2CrMoTi17-1	o	o	o	o	o	o				o	o	o	o		o	o	o	o
1.4520	X2CrTi17	o	o	o	o	o	o				o	o	o	o		o	o	o	o
1.4521	X2CrMoTi18-2	o	o	o	o	o	o				o	o	o	o		o	o	o	o
1.4526	X6CrMoNb17-1	o	o	o	o	o	o				o	o	o	o		o	o	o	o
1.4529	X1NiCrMoCuN25-20-7								●										
1.4531	GX2NiCrMoCuN20-18								●										
1.4536	GX2NiCrMoCuN25-20								●										
1.4537	X1CrNiMoCuN25-25-5								●										
1.4538	GX1NiCrMoCuN25-20-5								●										
1.4539	X1NiCrMoCu25-20-5								●										
1.4541	X6CrNiTi18-10	●	●	o	o	o					●	o	o	●		●	o	o	●
1.4547	X1CrNiMoCuN20-18-7								●										
1.4550	X6CrNiNb18-10	●	●	o	o	o					●	o	o	●		●	o	o	●
1.4552	GX5CrNiNb19-11	●	●	o	o	o					●	o	o	●		●	o	o	●
1.4559	GX7NiCrMoCuNb41-20								o										
1.4562	X1NiCrMoCu32-28-7								●										
1.4563	X1NiCrMoCu31-27-4								●										
1.4565	X2CrNiMnMoN25-18-6-5								●										
1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2			●	●	●						●	●				●	●	
1.4580	X6CrNiMoCuNb17-12-2			●	●	●						●	●				●	●	
1.4581	GX5CrNiMoNb19-11-2			●	●	●						●	●				●	●	
1.4583	X10CrNiMoNb18-12			●	●	●						●	●				●	●	
1.4584	GX2NiCrMoCu25-20-5								●										●
1.4585	GX7CrNiMoCuNb18-18								●										●
1.4586	X5NiCrMoCuNb22-18								●										●
1.4589	X5CrNiMoTi15-2	o	o				o				o			o		o			o

		SAW																	
Nr. materiału		1.4519		2.4831	2.4607														
Typ / Gatunek		S A AF 2 55 53 MnNi DC		S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)	S Ni 6059 (NiCr23Mo16)														
Materiał dodatkowy / **Materiał rodzimy**		**OK Flux 10.90**		OK Autrod NiCrMo-3	OK Autrod NiCrMo-13														
Opis rozdział / nr strony		**-**	**I 28**	**I 28**	**I 28**														
1.4512	X2CrTi12																		
1.4513	X2CrMoTi17-1																		
1.4520	X2CrTi17																		
1.4521	X2CrMoTi18-2																		
1.4526	X6CrMoNb17-1																		
1.4529	X1NiCrMoCuN25-20-7			●	●														
1.4531	GX2NiCrMoCuN20-18	●		●	●														
1.4536	GX2NiCrMoCuN25-20	●		●	●														
1.4537	X1CrNiMoCuN25-25-5	●		●	●														
1.4538	GX1NiCrMoCuN25-20-5	●		●	●														
1.4539	X1NiCrMoCu25-20-5	●		●	●														
1.4541	X6CrNiTi18-10																		
1.4547	X1CrNiMoCuN20-18-7			●	●														
1.4550	X6CrNiNb18-10																		
1.4552	GX5CrNiNb19-11																		
1.4559	GX7NiCrMoCuNb41-20			o	o														
1.4562	X1NiCrMoCu32-28-7				●														
1.4563	X1NiCrMoCu31-27-4				●														
1.4565	X2CrNiMnMoN25-18-6-5				●														
1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2																		
1.4580	X6CrNiMoCuNb17-12-2																		
1.4581	GX5CrNiMoNb19-11-2																		
1.4583	X10CrNiMoNb18-12																		
1.4584	GX2NiCrMoCu25-20-5			●	●														
1.4585	GX7CrNiMoCuNb18-18			●	●														
1.4586	X5NiCrMoCuNb22-18			●	●														
1.4589	X5CrNiMoTi15-2																		

© ESAB 2023

Materiały do spawania stali ferrytyczno-austenitycznych (Duplex / Super-Duplex)

		MMA					MAG		TIG		FCW / MCW			SAW			
Nr. materiału		~1.4462	~1.4462	~1.4462	~1.4410	~1.4410	~1.4462	~1.4410	~1.4462	~1.4410	~1.4462	~1.4462	~1.4410		~1.4462		~1.4410
Typ / Gatunek		E 22 9 3 N L R 3 2	E 22 9 3 N L R 1 2	E 22 9 3 N L B 2 2	E 25 9 4 N L R 3 2	E 25 9 4 N L B 4 2	G 22 9 3 N L / W 22 9 3 N L	W 25 9 4 N L / G 25 9 4 N L	W 22 9 3 N L	W 25 9 4 N L	T 22 9 3 N L P M 2 1 2	T 22 9 3 N L M M 2	-T 25 9 4 N L P M 2 1 2	S A AF 2 56 54 DC	S 22 9 3 N L	S A AF 2 56 64 DC	S 25 9 4 N L
Materiał dodatkowy / **Materiał rodzimy**		OK 67.50	OK 67.53	OK 67.55	OK 68.53	OK 68.55	OK Autrod 2209	OK Autrod 2509	OK Tigrod 2209	OK Tigrod 2509	Shield-Bright 2209	OK Tubrod 15.37	Shield-Bright 2594	**OK Flux 10.93**	OK Autrod 2209	**OK Flux 10.94**	OK Autrod 2509
Opis rozdział / nr strony		**C67**	**C68**	**C69**	**C75**	**C76**	**D73**	**D75**	**D93**	**D94**	**E69**	**E75**	**E70**	**I 31**	**H31**	**I 33**	**H32**
1.4062	X2CrNiN22-2	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o		o		o
1.4162	X2CrMnNiN21-5-1	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o		o		o
1.4347	GX6CrNiN26-7	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o		o		o
1.4362	X2CrNiN23-4	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o		o		o
1.4410	X2CrNiMoN25-7-4				●	●		●		●			●				●
1.4417	GX2CrNiMoN25-7-3	●	●	●	o	o	●	o	●	o	●	●	o		●		o
1.4460	X3CrNiMoN27-5-2	●	●	●	o	o	●	o	●	o	●	●	o		●		o
1.4462	X2CrNiMoN22-5-3	●	●	●	o	o	●	o	●	o	●	●	o		●		o
1.4463	GX6CrNiMo24-8-2	●	●	●	o	o	●	o	●	o	●	●	o		●		o
1.4467	X2CrMnNiMoN26-5-4				●	●		●		●			●				●
1.4468	GX2CrNiMoN25-6-3				●	●		●		●			●				●
1.4469	GX2CrNiMoN26-7-4				●	●		●		●			●				●
1.4482	X2CrMnNiMoN21-5-3	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o		o		o
1.4470	GX2CrNiMoN22-5-3	●	●	●	o	o	●	o	●	o	●	●	o		●		o
1.4471	GX3CrNiMoWCuN27-6-3-1				●	●		●		●			●				●
1.4477	X2CrNiMoN29-7-2				●	●		●		●			●				●
1.4501	X2CrNiMoCuWN25-7-4				●	●		●		●			●				●
1.4507	X2CrNiMoCuN25-6-3				●	●		●		●			●				●
1.4515	GX3CrNiMoCuN26-6-3				●	●		●		●			●				●
1.4517	GX2CrNiMoCuN25-6-3-3				●	●		●		●			●				●
1.4573	GX3CrNiMoCuN24-6-5				●	●		●		●			●				●
1.4593	GX3CrNiMoCuN24-6-2-3				●	●		●		●			●				●
1.4655	X2CrNiCuN23-4	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o		o		o

o = odpowiedni materiał dodatkowy, o wyższej zaw. składników stopowych niż materiał rodzimy
(dla stali Duplex bez zaw. Mo, np. 1.4347 i 1.4362 - niezalecany przy narażeniu na kwas azotowy)

© ESAB 2023

Materiały do spawania niklu i jego stopów

			MMA						MIG						FCW		TIG						SAW					
Nr. materiału			2.4156						2.4155	2.4806	2.4831	2.4886	2.4607	2.4377		2.4831	2.4155	2.4806	2.4831	2.4886	2.4607	2.4377		2.4806	2.4831	2.4886	2.4607	
Typ / Gatunek			E Ni 2061 (NiTi 3)	E Ni 6133 (NiCr16Fe12NbMo)	E Ni 6182 (NiCr15Fe6Mn)	E Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)	E Ni 6059 (NiCr23Mo16)	E Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti)	S Ni 2061 (NiTi3)	S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)	S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb	S Ni 6276 (NiCr15Mo16Fe6W4)	S Ni 6059 (NiCr23Mo16)	S Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti)		~T Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb) P M21 2	S Ni 2061 (NiTi3)	S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)	S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)	S Ni 6276 (NiCr15Mo16Fe6W4)	S Ni 6059 (NiCr23Mo16)	S Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti)	S A AF 2 55 53 MnNi DC	S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)	S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)	S Ni 6276 (NiCr15Mo16Fe6W4)	S Ni 6059 (NiCr23Mo16)	
Materiał dodatkowy / **Materiał rodzimy**			OK Ni-1	OK NiCrFe-2	OK NiCrFe-3	Exaton Ni60	Exaton Ni59	OK NiCu-7	OK Autrod Ni-1	Exaton Ni72HP	Exaton Ni60	OK Autrod NiCrMo-4	Exaton Ni59	OK Autrod NiCu-7		Shield-Bright NiCrMo-3	OK Tigrod Ni-1	Exaton Ni72HP	Exaton Ni60	OK Tigrod NiCrMo-4	Exaton Ni59	OK Tigrod NiCu-7	**OK Flux 10.90**	OK Autrod NiCr-3	OK Autrod NiCrMo-3	OK Autrod NiCrMo-4	OK Autrod NiCrMo-13	
Opis rozdział / nr strony			**C81**	**C82**	**C83**	**-**	**C118**	**C87**	**D121**	**D150**	**D150**	**D123**	**D149**	**D124**		**E71**	**D125**	**D167**	**D168**	**-**	**D167**	**D137**	**I 28**	**I 28**	**I 28**	**I 28**	**I 28**	
W.-Nr.	**Stop**	**Symbol**																										
2.4060		Ni 99,6	●						●								●											
2.4061	205	LC-Ni 99,6	●						●								●											
2.4062		Ni 99,4 Fe	●						●								●											
2.4066	200	Ni 99,2	●						●								●											
2.4068	201	LC-Ni 99	●						●								●											
2.4360	400	NiCu30Fe						●						●								●						
2.4361		LC-NiCu30Fe						●						●								●						
2.4365		G-NiCu30Nb						●						●								●						
2.4375	K-500	NiCu30Al						●						●								●						
2.4602	C-22	NiCr21Mo14W					●						●								●							●
2.4605	59	NiCr23Mo16Al					●						●								●							●
2.4610	C-4	NiMo16Cr16Ti					●					●	●							●	●					●		●
2.4618	G	NiCr22Mo6Cu				●					●					●			●						●			
2.4619	G-3	NiCr22Mo7Cu				●					●					●			●						●			
2.4641		NiCr21Mo6Cu				●					●					●			●						●			
2.4660	20	NiCr20CuMo				●	●				●		●			●			●		●				●			●
2.4669	X-750	NiCr15Fe7AlTi		●	●					●								●						●				
2.4694	751	NiCr16Fe7TiAl		●	●					●								●						●				
2.4816	600	NiCr15Fe		●	●	●				●								●						●				
2.4817	600L	LC-NiCr15Fe		●	●					●								●						●				
2.4819	C-276	NiMo16Cr15W					●					●	●							●	●						●	●
2.4850	50+	NiCr20Fe14Mo11WN					●						●								●							●
2.4856	625	NiCr22Mo9Nb				●					●	●				●			●	●					●	●		
2.4858	825	NiCr21Mo				●					●					●			●						●			
2.4867		NiCr6015		●	●					●								●						●				
2.4869		NiCr8020		●	●					●								●						●				
2.4951	75	NiCr20Ti		●	●					●								●						●				
2.4952	80A	NiCr20TiAl		●	●					●								●						●				

© ESAB 2023

Materiały do spawania miedzi i jej stopów

				MIG / MAG								TIG				MMA		
Nr. materiału				2.1006	2.1461	2.1461	2.0921	2.0922	2.1367	2.0837	2.4377	2.1006	2.1461	2.0837	2.4377	~2.1025	2.0837	2.4366
Typ / Gatunek				S Cu 1898 (CuSn1)	S Cu 6560 (CuSi3Mn1)	S Cu 6560 (CuSi3Mn1)	S Cu 6100 (CuAl7)	S Cu 6327 (CuAl8Ni2Fe2Mn2)	S Cu 6338 (CuMn13Al8Fe3Ni2)	S Cu 7158 (CuNi30Mn1FeTi)	S Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti)	S Cu 1898 (CuSn1)	S Cu 6560 (CuSi3Mn1)	S Cu 7158 (CuNi30Mn1FeTi)	S Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti)	E Cu Z (CuSn7)	E Cu 7158 (CuNi30Mn1FeTi)	E Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti)
Materiał dodatkowy / **Materiał rodzimy**				OK Autrod 19.12	OK Autrod 19.30	OK Autrod CuSi Laser	OK Autrod 19.40	OK Autrod 19.41	OK Autrod 19.46	OK Autrod 19.49	OK Autrod NiCu-7	OK Tigrod 19.12	OK Tigrod 19.30	OK Tigrod 19.49	OK Tigrod NiCu-7	OK 94.25	OK 94.35	OK NiCu-7
Opis rozdział / nr strony				**D113**	**D114**	**D115**	**D116**	**-**	**-**	**D117**	**D124**	**D118**	**D119**	**D120**	**D127**	**C88**	**-**	**C87**
Numeryczne	**EN ISO**	**W.-Nr.**	**Poprzednie oznaczenie (DIN-)**															
CC331G	CuAl10Fe2-C	2.0940	G-CuAl10Fe					●										
CC332G	CuAl10Ni3Fe2-C	2.0970	G-CuAl9Ni					●	●									
CC333G	CuAl10Fe5Ni5-C	2.0975	G-CuAl10Ni					●	●									
CC334G	CuAl11Fe6Ni6-C	2.0980	G-CuAl11Ni					●	●									
CC380H	CuNi10Fe1Mn1-C	2.0815	G-CuNi10							●	●			●	●		●	●
CC383H	CuNi30Fe1Mn1NbSi-C	2.0835	G-CuNi30							●	●			●	●		●	●
CC761S	CuZn16Si4	2.0492	G-CuZn15Si4		●	●							●			O		
CC762S	CuZn25Al5Mn4Fe3-C	2.0598	G-CuZn25Al5		●	●							●			O		
CC764S	CuZn34Mn3Al2Fe1-C	2.0596	G-CuZn34Al2		●	●							●			O		
CC765S	CuZn35Mn2Al1Fe1-C	2.0592	G-CuZn35Al1		●	●							●			O		
CR008A	Cu-OF	2.0040	OF-Cu	●	O	O						●	O					
CR009A	Cu-OFE	-	-	●	O	O						●	O					
CR020A	Cu-PHC	2.0070	SE-Cu	●	O	O						●	O					
CR021A	Cu-HCP	2.0070	SE-Cu	●	O	O						●	O					
CR023A	Cu-DLP	2.0076	SW-Cu	●	O	O						●	O					
CR024A	Cu-DHP	2.0090	SF-Cu	●	O	O						●	O					
CW008A	Cu-OF	2.0040	OF-Cu	●	O	O						●	O					
CW009A	Cu-OFE	-	-	●	O	O						●	O					
CW020A	Cu-PHC	2.0070	SE-Cu	●	O	O						●	O					
CW021A	Cu-HCP	2.0070	SE-Cu	●	O	O						●	O					
CW023A	Cu-DLP	2.0076	SW-Cu	●	O	O						●	O					
CW024A	Cu-DHP	2.0090	SF-Cu	●	O	O						●	O					
CW109C	CuNi1Si	2.0853	CuNi1,5Si		●	●							●					
CW111C	CuNi2Si	2.0855	CuNi2Si		●	●							●					
CW112C	CuNi3Si1	2.0857	CuNi3Si		●	●							●					
CW119C	CuZn0,5	2.0205	CuZn0,5	●	O	O						●	O					
CW303G	CuAl8Fe3	2.0932	CuAl8Fe3				O	●										
CW304G	CuAl9Ni3Fe2	2.0971	CuAl9Ni3Fe2					●	●									
CW305G	CuAl10Fe1	-	-					●										
CW306G	CuAl10Fe3Mn2	2.0936	CuAl10Fe3Mn2					●										
CW307G	CuAl10Ni5Fe4	2.0966	CuAl10Ni5Fe4					●	●									
CW308G	CuAl11Fe6Ni6	2.0978	CuAl11Ni6Fe5					●	●									

© ESAB 2023

Materiały do spawania miedzi i jej stopów

				MIG / MAG							TIG				MMA		
Nr. materiału				2.1006	2.1461	2.1461	2.0921	2.1367	2.0837	2.4377	2.1006	2.1461	2.0837	2.4377	~2.1025	2.0837	2.4366
Typ / Gatunek				S Cu 1898 (CuSn1)	S Cu 6560 (CuSi3Mn1)	S Cu 6560 (CuSi3Mn1)	S Cu 6100 (CuAl7)	S Cu 6338 (CuMn13Al8Fe3Ni2)	S Cu 7158 (CuNi30Mn1FeTi)	S Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti)	S Cu 1898 (CuSn1)	S Cu 6560 (CuSi3Mn1)	S Cu 7158 (CuNi30Mn1FeTi)	S Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti)	E Cu Z (CuSn7)	E Cu 7158 (CuNi30Mn1FeTi)	E Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti)
Materiał rodzimy \ **Materiał dodatkowy**				OK Autrod 19.12	OK Autrod 19.30	OK Autrod CuSi Laser	OK Autrod 19.40	OK Autrod 19.46	OK Autrod 19.49	OK Autrod NiCu-7	OK Tigrod 19.12	OK Tigrod 19.30	OK Tigrod 19.49	OK Tigrod NiCu-7	OK 94.25	OK 94.35	OK NiCu-7
Opis rozdział / nr strony				**D113**	**D114**	**D115**	**D116**	**.**	**D117**	**D124**	**D118**	**D119**	**D120**	**D127**	**C88**	**.**	**C87**
Numeryczne	**EN ISO**	**W.-Nr.**	**Poprzednie oznaczenie (DIN-)**														
CW350H	CuNi25	2.0830	CuNi25						●	●			●	●		●	●
CW352H	CuNi10Fe1Mn	2.0872	CuNi10Fe1Mn						●	●			●	●		●	●
CW354H	CuNi30Mn1Fe	2.0882	CuNi30Mn1Fe						●	●			●	●		●	●
CW403J	CuNi12Zn24	2.0730	CuNi12Zn24						●	●			●	●		●	●
CW409J	CuNi18Zn20	2.0740	CuNi18Zn20						●	●			●	●		●	●
CW450K	CuSn4	2.1016	CuSn4												●		
CW451K	CuSn5	-	-												●		
CW452K	CuSn6	2.1020	CuSn6												●		
CW453K	CuSn8	2.1030	CuSn8												●		
CW454K	CuSn3Zn9	-	-												O		
CW459K	CuSn8P	-	-												●		
CC480K	CuSn10-C	2.1050	G-CuSn10												O		
CW500L	CuZn5	2.0220	CuZn5		●	●						●			O		
CW501L	CuZn10	2.0230	CuZn10		●	●						●			O		
CW502L	CuZn15	2.0240	CuZn15		●	●						●			O		
CW503L	CuZn20	2.0250	CuZn20		O	O						O			O		
CW504L	CuZn28	2.0261	CuZn28		O	O						O			O		
CW505L	CuZn30	2.0265	CuZn30		O	O						O			O		
CW506L	CuZn33	2.0280	CuZn33		O	O						O			O		
CW507L	CuZn36	2.0335	CuZn36		O	O						O			O		
CW508L	CuZn37	2.0321	CuZn37		O	O						O			O		
CW509L	CuZn40	2.0360	CuZn40		O	O						O			O		
CW708R	CuZn31Si1	2.0490	CuZn31Si1		●	●						●			O		
CW716R	CuZn38Mn1Al	2.0510	CuZn37Al1		●	●						●			O		
CW719R	CuZn39Sn1	2.0530	CuZn38Sn1		●	●						●			O		
CW723R	CuZn40Mn2Fe1	2.0572	CuZn40Mn2		●	●						●			O		

● = zalecany materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne
O = odpowiedni matariał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne

© ESAB 2023

Materiały do spawania aluminium i jego stopów

		MIG									TIG									MMA		
Typ / Gatunek		S Al 1070 (Al99,7)	S Al 4043 (AlSi5)	S Al 4047 (AlSi12)	S Al 5554 (AlMg2,7Mn)	S Al 5754 (AlMg3)	S Al 5356 (AlMg5Cr(A))	S Al 5183 (AlMg4,5Mn0,7(A))	S Al 5087 (AlMg4,5MnZr)	S Al 5556A (AlMg5Mn1Ti)	S Al 1070 (Al99,7)	S Al 4043 (AlSi5)	S Al 4047 (AlSi12)	S Al 5554 (AlMg2,7Mn)	S Al 5754 (AlMg3)	S Al 5356 (AlMg5Cr(A))	S Al 5183 (AlMg4,5Mn0,7(A))	S Al 5087 (AlMg4,5MnZr)	S Al 5556A (AlMg5Mn)	(EL-AlMn1)	(EL-AlSi5)	(EL-AlSi12)
Materiał dodatkowy / Materiał rodzimy		OK Autrod 1070	OK Autrod 4043	OK Autrod 4047	OK Autrod 5554	OK Autrod 5754	OK Autrod 5356	OK Autrod 5183	OK Autrod 5087	OK Autrod 5556	OK Tigrod 1070	OK Tigrod 4043	OK Tigrod 4047	OK Tigrod 5554	OK Tigrod 5754	OK Tigrod 5356	OK Tigrod 5183	OK Tigrod 5087	OK Tigrod 5556A	OK AlMn1	OK AlSi5	OK AlSi12
Opis rozdział / nr strony		**D96**	**D98**	**D99**	**D103**	**.**	**D102**	**D101**	**D100**	**D104**	**D105**	**D107**	**D108**	**D112**	**.**	**D111**	**D110**	**D109**	**.**	**C89**	**C90**	**C91**
Numeryczny	**Chemiczny**																					
EN AW-1050A	EN AW-Al 99,5	o									o											
EN AW-1070A	EN AW-Al 99,7	o									o											
EN AW-1080A	EN AW-Al 99,8(A)	o									o											
EN AW-1200	EN AW-Al 99,0	o									o											
EN AW-3003	EN AW-Al Mn1Cu		□	□								□	□							△		
EN AW-3103	EN AW-Al Mn1		□	□								□	□							△		
EN AW-3207	EN AW-Al Mn0,6		□	□								□	□							△		
EN AW-5005	EN AW-Al Mg1(B)					●	▲								●	▲				△		
EN AW-5005A	EN AW-Al Mg1(C)					●	▲								●	▲				△		
EN AW-5010	EN AW-Al Mg0,5Mn						▲									▲						
EN AW-5019	EN AW-Al Mg5						●	●	●	●						●	●	●	●			
EN AW-5049	EN AW-Al Mg2Mn0,8				●	▲	▲	▲	▲	▲				●	▲	▲	▲	▲	▲			
EN AW-5051A	EN AW-Al Mg2(B)					●	▲								●	▲						
EN AW-5083	EN AW-Al Mg4,5Mn0,7						o	●	●	●						o	●	●	●			
EN AW-5086	EN AW-Al Mg4						●	●	●	●						●	●	●	●			
EN AW-5149	EN AW-Al Mg2Mn0,8(A)				●	▲		▲	▲	▲				●	▲		▲	▲	▲			
EN AW-5454	EN AW-Al Mg3Mn				●	▲	▲	▲	▲	▲				●	▲	▲	▲	▲	▲			
EN AW-5754	EN AW-Al Mg3				●	●	●	o	o	o				●	●	●	o	o	o			
EN AW-6005A	EN AW-Al SiMg(A)		■	□		■	●	■	■	■		■	□		■	●	■	■	■		△	
EN AW-6060	EN AW-Al MgSi		■	□		■	●	■	■	■		■	□		■	●	■	■	■		△	
EN AW-6061	EN AW-Al Mg1SiCu		■	□			●	■	■	■		■	□			●	■	■	■		△	
EN AW-6063	EN AW-Al Mg0,7Si		■	□		■	●	■	■	■		■	□		■	●	■	■	■		△	
EN AW-6082	EN AW-Al Si1MgMn		■	□			●	■	■	■		■	□			●	■	■	■		△	
EN AW-7020	EN AW-Al Zn4,5Mg1						●	●	●	●						●	●	●	●			
AA 5059	"ALUSTAR"							o	●	●							o	●	●			

● = optymalny wybór, należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne
o = można użyć, należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne
■ = optymalny wybór, przy anodyzowaniu może dojść do odbarwienia w strefie spoiny
□ = można użyć, przy anodyzowaniu może dojść do odbarwienia w strefie spoiny
▲ = można użyć, ale ulegnie pogorszeniu odporność korozyjna
△ = można użyć w połączeniach podrzędnej jakości

© ESAB 2023

Materiały do spawania aluminium i jego stopów

		MIG									TIG									MMA		
Typ / Gatunek		S Al 1070 (Al99,7)	S Al 4043 (AlSi5)	S Al 4047 (AlSi12)	S Al 5554 (AlMg2,7Mn)	S Al 5754 (AlMg3)	S Al 5356 (AlMg5Cr(A))	S Al 5183 (AlMg4,5Mn0,7(A))	S Al 5087 (AlMg4,5MnZr)	S Al 5556A (AlMg5Mn1Ti)	S Al 1070 (Al99,7)	S Al 4043 (AlSi5)	S Al 4047 (AlSi12)	S Al 5554 (AlMg2,7Mn)	S Al 5754 (AlMg3)	S Al 5356 (AlMg5Cr(A))	S Al 5183 (AlMg4,5Mn0,7(A))	S Al 5087 (AlMg4,5MnZr)	S Al 5556A (AlMg5Mn)	(EL-AlMn1)	(EL-AlSi5)	(EL-AlSi12)
Materiał dodatkowy / Materiał rodzimy		OK Autrod 1070	OK Autrod 4043	OK Autrod 4047	OK Autrod 5554	OK Autrod 5754	OK Autrod 5356	OK Autrod 5183	OK Autrod 5087	OK Autrod 5556	OK Tigrod 1070	OK Tigrod 4043	OK Tigrod 4047	OK Tigrod 5554	OK Tigrod 5754	OK Tigrod 5356	OK Tigrod 5183	OK Tigrod 5087	OK Tigrod 5556A	OK AlMn1	OK AlSi5	OK AlSi12
Opis rozdział / nr strony		**D96**	**D98**	**D99**	**D103**	**.**	**D102**	**D101**	**D100**	**D104**	**D105**	**D107**	**D108**	**D112**	**.**	**D111**	**D110**	**D109**	**.**	**C89**	**C90**	**C91**
Numeryczny	**Chemiczny**																					
EN AC-42000	EN AC-Al Si7Mg		O	O								O	O								△	△
EN AC-42100	EN AC-Al Si7Mg0,3		O	O								O	O								△	△
EN AC-43000	EN AC-Al Si10Mg(a)			O									O									△
EN AC-43100	EN AC-Al Si10Mg(b)			O									O									△
EN AC-43200	EN AC-Al Si10Mg(Cu)			O									O									△
EN AC-43300	EN AC-Al Si9Mg			O									O									△
EN AC-44000	EN AC-Al Si11			●									●									△
EN AC-44100	EN AC-Al Si12(b)			●									●									△
EN AC-44200	EN AC-Al Si12(a)			●									●									△
EN AC-45000	EN AC-Al Si6Cu4		●	O								●	O								△	△
EN AC-46000	EN AC-Al Si9Cu3(Fe)			O									O									△
EN AC-46200	EN AC-Al Si8Cu3			●									●									△
EN AC-47000	EN AC-Al Si12(Cu)			●									●									△
EN AC-51000	EN AC-Al Mg3(b)				O	●	●	O	O	O				O	●	●	O	O	O			
EN AC-51100	EN AC-Al Mg3(a)				O	●	●	O	O	O				O	●	●	O	O	O			
EN AC-51300	EN AC-Al Mg5						●	●	●	●						●	●	●	●			
EN AC-51400	EN AC-Al Mg5(Si)						●	●	●	●						●	●	●	●			

● = optymalny wybór, należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne
O = można użyć, należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne
△ = można użyć w połączeniach podrzędnej jakości

© ESAB 2023

Materiały do spawania aluminium i jego stopów - połączenia mieszane

Mat. 1 \ Mat. 2		AlSiMg	AlSiCu	AlZnMg	AlMgSi	AlMg5	AlMg3	AlMg (Mg<1%)	AlMn	Al
Al	M	4	4	5	4 / 5	5	4 / 5	4 / 5	4 / 5	4
	K	4	4	5	5	5	5	1	1	1
	S	4	4	5	4	5	4 / 5	4	4	4
AlMn	M	4	4	5	4 / 5	5	5	4	3 / 4	
	K	4	4	5	5	5	5	4	3	
	S	4	4	5	4	5	4	4	4	
AlMg (Mg<1%)	M	4	4	5	4 / 5	5	5	4		
	K	4	4	5	5	5	5	4		
	S	4	4	5	4	5	4	4		
AlMg3	M	4	4	5	5	5	5			
	K	4	4	5	5	5	5			
	S	4	4	5	4	5	5			
AlMg5	M	4	4	5	5	5				
	K	4	4	5	5	5				
	S	4	4	5	4	5				
AlMgSi	M	4	4	5	5 / 4					
	K	4	4	5	5					
	S	4	4	5	4					
AlZnMg	M	4	4	5						
	K	4	4	5						
	S	4	4	5						
AlSiCu	M	4	4							
	K	4	4							
	S	4	4							
AlSiMg	M	4								
	K	4								
	S	4								

M = optymalny wybór ze względu na dobre własności mechaniczne
K = optymalny wybór ze względu na dobrą odporność korozyjną
S = optymalny wybór ze względu na dobrą spawalność

1 = S Al 1450 = OK Autrod / Tigrod 1450
3 = S Al 3103
4 = S Al 4043 = OK Autrod / Tigrod 4043, dla Si ≤ 7%, należy uwzględnić wymieszanie stopiwa
4 = S Al 4047 = OK Autrod / Tigrod 4047, dla Si > 7%, należy uwzględnić wymieszanie stopiwa
5 = S Al 5554 = OK Autrod / Tigrod 5554, dla Mg ≤ 3%, należy uwzględnić wymieszanie stopiwa
5 = S Al 5356 = OK Autrod / Tigrod 5356, dla Mg > 3%, należy uwzględnić wymieszanie stopiwa
5 = S Al 5183 = OK Autrod / Tigrod 5183, dla Mg > 3%, należy uwzględnić wymieszanie stopiwa
5 = S Al 5087 = OK Autrod / Tigrod 5087, dla Mg > 3%, należy uwzględnić wymieszanie stopiwa

UWAGA - Dane zawarte w powyższych tabelach mają charakter informacyjny i poglądowy; nie zastępują procedur kwalifikowania technologii spawania wg obowiązujących norm i przepisów.

© ESAB 2023

OPAKOWANIA

Opakowania elektrod otulonych L1
Szpule do drutów litych i rdzeniowych.....L8
Opakowania masowe drutów spawalniczych L15
Opakowania prętów do metody TIG L28
Szpule do drutów litych i rdzeniowych do spawania pod topnikiem L29
Opakowania masowe drutów do spawania pod topnikiem L32
Opakowania topników L36

© ESAB 2023

Standardowe opakowania elektrod otulonych

Nr katalogowy (zakończenie):

- 00 Zwykły pakiet, 3 pudełka / karton
- 10 Pakiet połówkowy, 6 pudełek / karton
- Z0 Pakiet ćwiartkowy

Opis opakowania

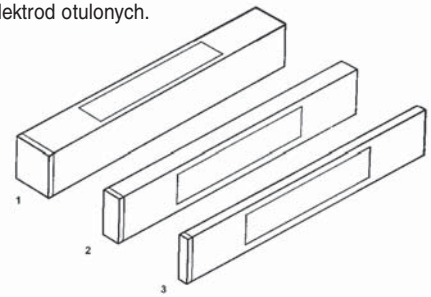
Standardowe kartony używane są do niestopowych gatunków elektrod otulonych.

Każde wewnętrzne pudełko w kartonie jest dodatkowo zapakowane w folię termokurczliwą.

1 - pakiet pełnowymiarowy

2 - pakiet połówkowy

3 - pakiet ćwiartkowy



© ESAB 2023

Opakowania próżniowe VacPac

Nr katalogowy (zakończenie):

- K0 Pakiet ćwiartkowy, 1/4 VacPac, 9 pudełek / karton, do małych średnic
- G0 Pakiet połówkowy, 1/2 VacPac, 6 pudełek / karton, do środkowego zakresu średnic
- V0 Pakiet, 3/4 VacPac, 4 pudełka / karton, do dużych średnic

Opis opakowania

Opakowanie VacPac jest przeznaczone dla niektórych typów zasadowych elektrod niskowodorowych i niektórych rodzajów elektrod do spawania stali nierdzewnej, żeliwa szarego, stopów niklu i aluminium. VacPac pozwala na użycie elektrod natychmiast po otwarciu opakowania, bez konieczności ich suszenia. Opakowania próżniowe VacPac są chronione zewnętrznym kartonem przed uszkodzeniem podczas transportu.

© ESAB 2023

Opakowania elektrod typu MiniVacPac

Nr katalogowy (zakończenie):

- L0 Pakiet ćwiartkowy, ¼-VacPac, 6 pudełek / karton
- T0 Pakiet połówkowy, ½-VacPac, 3 pudełka / karton
- G0 Pakiet połówkowy, ½-VacPac, 6 pudełek / karton, większe średnice

Opis opakowania

Zmniejszone opakowania VacPac (do ok. 4 kg w kartonie) mają wiele zalet - mniejszy koszt jednorazowego zakupu, łatwiejsze magazynowanie i transport. Są dostępne następujące typy opakowań:

- typ L używny jest do małych średnic (1,6 - 2,5 mm) elektrod wysokostopowych, niklowych oraz do żeliwa,
- typ T używany jest do elektrod wysokostopowych o średnicy 3,2 mm,
- typ G używany jest do elektrod wysokostopowych i nklowych o średnicy 4,0 mm i większej.

VacPac pozwala na użycie elektrod natychmiast po otwarciu opakowania, bez konieczności ich suszenia. Opakowania próżniowe VacPac są chronione zewnętrznym kartonem przed uszkodzeniem podczas transportu.

© ESAB 2023

Pudełka plastikowe

Nr katalogowy (zakończenie):

- 20 Pakiet pełnowymiarowy, 3 pudełka / karton
- 30 Pakiet połówkowy, 6 pudełek / karton

Opis opakowania

W pudełkach plastikowych pakowane są elektrody wysokostopowe oraz specjalne i niektóre gatunki elektrod do napraw i regeneracji.

© ESAB 2023

Opakowania elektrod OK GoldRox

Nr katalogowy (zakończenie):

- Z0 Pakiet ekspozycyjny
  20 pudełek / karton
- 10 Pakiet połówkowy,
  6 pudełek / karton

Opis opakowania

Elektrody OK GoldRox są dostarczane w kartonach zawierających po 6 opakowań (ok. ½ wagi standardowego pudełka) od 2,1 kg do 2,5 kg, w zależności od średnicy, oraz w małych pudełkach o wadze 1 kg, umieszczonych po 20 szt. w zbiorczym opakowaniu, które może jednocześnie służyć do ekspozycji produktu. Małe pudełka pozwalają na wyjęcie od razu całej zawartości lub wyjmowanie tylko pojedynczych elektrod i ponowne zamykanie opakowania. Na każdym z opakowań umieszczony jest kod QR, który stanowi link do strony www z informacjami i dokumentacją techniczną elektrod OK GoldRox.

© ESAB 2023

Opakowania elektrod do stopów aluminium

Nr katalogowy (zakończenie):

- U0 Karton zbiorczy
  4 tuby / karton

Opis opakowania

Elektrody do spawania stopów aluminium są dostarczane w kartonach zawierających po 4 hermetyczne opakowania - tuby. Ten typ opakowania przeznaczony jest do gatunków OK AlMn1, OK AlSi5 i OK AlSi12. Sposób otwierania jest znany np. z produktów spożywczych. Aluminiowe tuby wyposażone są w plastikowe wieczka, służące do ochrony elektrod, po otworzeniu opakowania.

© ESAB 2023

Metalowe opakowania elektrod Pipeweld

Nr katalogowy (zakończenie):

- 3640 Puszka metalowa, w zależności od średnicy, od 12 do 15 kg /opak.
- 3B40 Puszka metalowa, 20 kg /opak.

Opis opakowania

Elektrody celulozowe Pipeweld, przeznaczone do spawania rur i rurociągów, pakowane są w metalowe puszki, tak aby maksymalnie ochronić je przez uszkodzeniami w trudnych warunkach przechowywania i transportu. Elektrod Pipeweld nie suszy się przed spawaniem.

© ESAB 2023

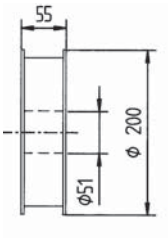
Szpule do drutów litych i rdzeniowych

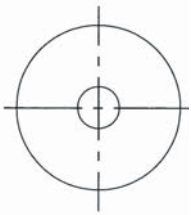
Typ szpuli 46 / 56

Klasyfikacja

EN ISO 544	S 200	Szpula pełna

Typ szpuli		Opis
46-0	5,0 kg	Szpula plastikowa, nawój standardowy, pojedyncze opakowanie
46-2	2,0 kg	Szpula plastikowa, nawój standardowy, do drutów aluminiowych
46-3	4,5 kg	Szpula plastikowa, nawój standardowy 4 szpule = 18 kg lub 6 szpul = 27 kg w kartonie, do drutów rdzeniowych
56-0	5,0 kg	Szpula plastikowa, nawój precyzyjny, 4 szpule w kartonie = 20 kg, do drutów rdzeniowych





Opis opakowania

Szpula do założenia na trzpień, głównie do małych urządzeń do spawania metodą MIG/MAG oraz do zmechanizowanego spawania TIG.

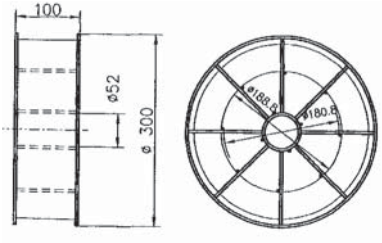
© ESAB 2023

Typ szpuli 67 / 69

Klasyfikacja

EN ISO 544	BS 300 / KS 300	Szpula koszykowa

Typ szpuli		Opis
67-0	15 kg	Szpula koszykowa BS 300, pomiedziowana, do drutów niestopowych i niskostopowych
67-1	18 kg	Szpula koszykowa BS 300, pomiedziowana, do drutów niestopowych i niskostopowych
69-0	15 kg	Szpula koszykowa KS 300, niemiedziowana, do drutów niestopowych i niskostopowych
69-1	18 kg	Szpula koszykowa KS 300, niemiedziowana, do drutów niestopowych i niskostopowych



Opis opakowania

Spule koszykowa do drutów litych:

- szpula 67 jest wykonana z drutu pomiedziowanego i służy do konfekcjonowania drutów z pokryciem miedziowym

- szpula 69 jest wykonana z drutu niemiedziowanego i służy do konfekcjonowania drutów bez pokrycia miedziowego typu OK AristoRod i PURUS

Szpule nie wymagają użycia adaptora, drut nawinięty jest precyzyjnie.

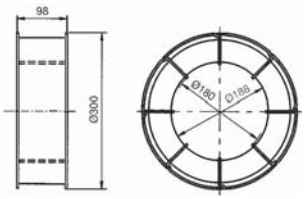
© ESAB 2023

Typ szpuli 76 / 77

Klasyfikacja

EN ISO 544	B 300	Szpula koszykowa

Typ szpuli		Opis
76-0	15 kg	Szpula koszykowa, nawój standardowy, do drutów litych, do Ø 2,5 mm
76-1	18 kg	Szpula koszykowa, nawój standardowy,do drutów litych
76-3	16 kg	Szpula koszykowa, nawój standardowy,do drutów rdzeniowych
77-0	15 kg	Szpula koszykowa, nawój precyzyjny, do drutów litych
77-1	18 kg	Szpula koszykowa, nawój precyzyjny, do drutów litych
77-3	16 kg	Szpula koszykowa, nawój precyzyjny, do drutów rdzeniowych
77-9	16 kg	EcoPac, szpula koszykowa B300 bez zewnętrznego kartonu, do drutów rdzeniowych



Opis opakowania

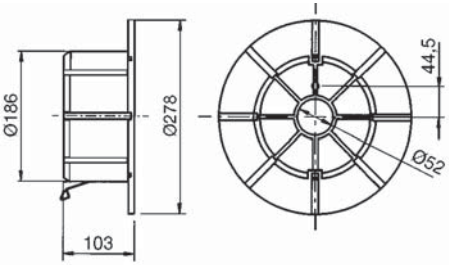
Szpule koszykowe typu B 300 do drutów litych i rdzeniowych:

- szpula 76 służy do konfekcjonowania drutów litych i rdzeniowych, ma nawój standardowy,
- szpula 77 służy do konfekcjonowania drutów litych i rdzeniowych, ma nawój precyzyjny. Do mocowania szpul na trzpieniu podajnika niezbędny jest adapter:

Nr kat.: 0000701981

© ESAB 2023

Adapter do szpul typu 76 / 77



Opis opakowania

Adapter przeznaczony jest do mocowania szpul koszykowych typu B300 na standardowym trzpieniu podajnika drutu. Szpula koszykowa zabezpieczona jest przed zsunięciem za pomocą klamry.

Nr kat.: 0000701981

© ESAB 2023

Szpule do drutów litych i rdzeniowych

Szpule typu 67-3V, 71-0V, 77-3V, 98-1V, 98-2V

Klasyfikacja

EN ISO 544	B 300 / BS 300	Szpula koszykowa, opakowanie próżniowe

Typ szpuli		Opis
67-3V	16 kg	Szpula koszykowa, pakowana próżniowo, do drutów rdzeniowych
71-0V	11,3 kg	Szpula koszykowa, pakowana próżniowo, do rutów rdzeniowych samoosłonowych
77-3V	16 kg	Szpula koszykowa, pakowana próżniowo, do drutów rdzeniowych
98-1V	15 kg	Szpula koszykowa, pakowana próżniowo, do wysokostopowych drutów rdzeniowych
98-2V	15 kg	

Opis opakowania

Próżniowo pakowane szpule koszykowe do drutów rdzeniowych są przeznaczone do pracy w budownictwie, w celu zabezpieczenia produktu przed wilgocią przy niekorzystnych warunkach przechowywania.

Zaletą jest utrzymanie bardzo niskiej zawartości wodoru w drutach do stali duplex i super-duplex, a także innych specjalnych stali i stopów.

Do mocowania szpul na trzpieniu podajnika niezbędny jest adapter (szpule typu 7x-xx):
Nr kat.: 0000701981

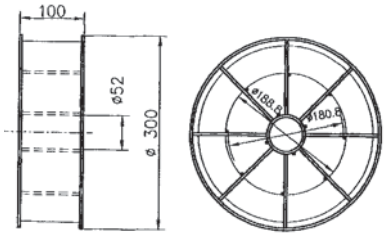
© ESAB 2023

Szpula typu 98

Klasyfikacja

EN ISO 544	BS 300	Szpula koszykowa

Typ szpuli		Opis
98-2	15 kg	Szpula koszykowa powlekana plastikiem, nawój precyzyjny, do drutów litych wysokostopowych i nieżelaznych
98-4	16 kg	Szpula koszykowa powlekana plastikiem, nawój precyzyjny, do wysokostopowych drutów rdzeniowych
98-7	7 kg	Szpula koszykowa powlekana plastikiem, nawój precyzyjny, do drutów aluminiowych



Opis opakowania

Szpule koszykowe powlekane plastikiem z nawojem precyzyjnym. Używane baz adaptora.

Szpule 98-2 i 98-4 są powlekane powłoką z tworzywa sztucznego, aby wyeliminować kontakt materiałów wysokostopowych ze stalowym drutem koszyka.

Szpula typu 98-7 ma także powłokę z tworzywa sztucznego i używana jest do drutów aluminiowych.

© ESAB 2023

Opakowania dla szpul bez zewnętrznych kartonów do drutów litych i rdzeniowych

Typ szpuli ESAB EcoPac

Klasyfikacja

EN ISO 544	B 300	Szpula koszykowa

Typ szpuli		Opis
77-9	16 kg	Szpula koszykowa typu B 300, bez zewnętrznego kartonu, do drutów rdzeniowych, dostarczana na europalecie - 768 kg = 48 szpul.
98-9	15 kg	EcoPac, szpula koszykowa powlekana tworzywem sztucznym, bez zewnętrznego kartonu, do drutów wysokostopowych, dostarczana na europalecie - 720 kg = 48 szpul.

Opis opakowania

Opakowanie ESAB EcoPac zalecane jest przy dużym zużyciu materiałów na wielu stanowiskach spawalniczych. Szpule pakowane są w sposób przyjazny dla środowiska, bez zewnętrznych kartonów, na palecie. Szpule są owinięte folią, aby chronić druty przed wilgocią, a na palecie zabezpieczone są przy pomocy kartonowych przekładek.

Zalety: oszczędność czasu i pracy na rozpakowanie szpul oraz utylizację zewnętrznych kartonów. Wszystkie użyte materiały są przetwarzalne.

© ESAB 2023

Typ szpuli 93 - Marathon Pac™

Nazwa

ESAB Marathon Pac™

Typ szpuli		Opis
93-0	200 kg	Marathon Pac™ do drutów litych Ø 0,8 mm, rdzeniowych Ø 1,2 / 1,4 / 1,6 mm, stopów miedzi Ø 1,0 mm
93-1	225 kg	Marathon Pac™ do drutów rdzeniowych Ø 1,2 / 1,4 / 1,6 mm
93-2	250 kg	Marathon Pac™ do drutów litych Ø 0,9 / 1,0 / 1,2 mm
93-7	250 kg	Marathon Pac™ do systemu "bez końca" - Endless

Opis opakowania

Marathon Pac to opatentowany system pakowania drutów spawalniczych do oktagonalnych pojemników z tektury falistej oraz zestaw akcesoriów.

Przeznaczony jest do wyposażenia stanowisk zmechanizowanych, automatów i robotów, może też być używany przy spawaniu ręcznym.

Zalety: wysoka wydajność spawania, oszczędność czasu na wymianę szpul, krótsze przestoje, mniej braków. Podawany drut jest prosty a opory posuwu bardzo małe, opakowanie w całości jest przetwarzalne.

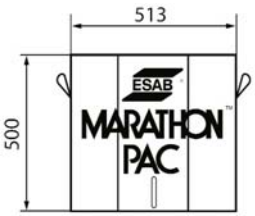
© ESAB 2023

Typ szpuli 95 - Marathon Pac™ Mini

Nazwa

ESAB Marathon Pac™ Mini

Typ szpuli		Opis
95-0	100 kg	Marathon Pac™ Mini do drutów wysokostopowych



Opis opakowania

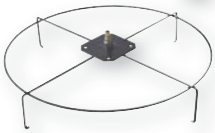
Marathon Pac™ to opatentowany system pakowania drutów spawalniczych do oktagonalnych pojemników z tektury falistej oraz zestaw akcesoriów.

Marathon Pac™ Mini - to wersja dla producentów zużywających mniejsze ilości drutów wysokostopowych, pozwalająca zminimalizować kapitał zainwestowany w materiał, bez utraty korzyści z krótszych przestojów i wysokiej wydajności.

© ESAB 2023

Akcesoria do Marathon Pac™ typu 93 i 95

Nr katalogowy	Opis
F102365-880	Wózek do Marathon Pac 250 kg (typ 93 i 95).
F102607-880	Trawersa do przenoszenia, znak CE, udźwig do 320 kg.
F102433-880	Mocowanie prowadnika
F102440-880	Złączka do podajnika drutu
F102437-886	Prowadnik drutu, dł. = 0,6 m
F102437-881	Prowadnik drutu, dł. = 1,8 m
F102437-882	Prowadnik drutu, dł. = 3,0 m
F102437-889	Prowadnik drutu, dł. = 3,8 m
F102437-883	Prowadnik drutu, dł. = 4,5 m
F102437-888	Prowadnik drutu, dł. = 5,3 m
F102437-887	Prowadnik drutu, dł. = 6,0 m
F102437-890	Prowadnik drutu, dł. = 6,5 m
F102437-884	Prowadnik drutu, dł. = 8,0 m
F102437-885	Prowadnik drutu, dł. = 12,0 m Prowadniki drutu zakończone są złączkami do szybkiego montażu
F102540-001	Opcjonalna pokrywa plastikowa do Marathon Pac typu 93 i 95.
F102442-880	Złączka do pokrywy plastikowej (opcja)



© ESAB 2023

Akcesoria do Marathon Pac™ typu Endless

Nr katalogowy:	
F102581-001	Pokrywa plastikowa do typu 93-7
F102678-001	Pokrywa plastikowa do typu 94-7

F103899-880	Kompletne stanowisko do opakowań typu 93-7 i 94-7 Marathon Pac™ Endless.

F102679-003	Plastikowa "gruszka"

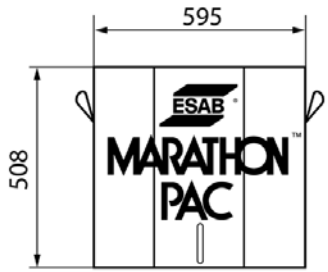
© ESAB 2023

Typ szpuli 96 - Marathon Pac™ Midi

Nazwa

ESAB Marathon Pac™ Midi

Typ szpuli		Opis
96-3	200 kg	Marathon Pac™ Midi do drutów ze stopów miedzi



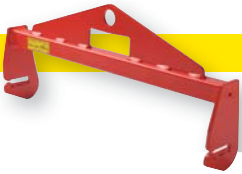
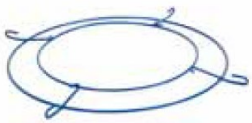
Opis opakowania

Marathon Pac™ to opatentowany system pakowania drutów spawalniczych do oktagonalnych pojemników z tektury falistej oraz zestaw akcesoriów.

Marathon Pac™ Midi - to wersja specjalnie dostosowana do drutów ze stopów miedzi, przeznaczona głównie dla producentów w przemyśle motoryzacyjnym, do zautomatyzowanego lutospawania blach karoseryjnych.

© ESAB 2023

Akcesoria do Marathon Pac™ typu 96 (Midi), do drutów ze stopów miedzi

Nr katalogowy:	Opis	
F102537-880	Trawersa do przenoszenia, znak CE, udźwig do 500 kg	
F102900-880	Wózek	
F103901-001	Kaptur (do Marathon Pac Jumbo)	
9901000030	Prowadnik drutu, dł. 30 m	
9901000002	Kierownica drutu	

© ESAB 2023

Akcesoria do Marathon Pac™ typu 96 (Midi), do drutów ze stopów miedzi c.d.

Nr katalogowy:	Opis	
9901000003	Złączka do kaptura i mocowania obrotowego ramienia prowadnika	
9901000019	Obrotowe ramię prowadnika	
9901000020	Wewnętrzny tubus	

© ESAB 2023

Typ szpuli 94 - Marathon Pac™ Jumbo

Nazwa

ESAB Marathon Pac™ Jumbo

Typ szpuli ESAB

94-0	475 kg	do drutów stalowych
94-2	450 kg	do drutów stalowych
94-4	141 kg	do drutów aluminiowych

Opis opakowania

Marathon Pac™ to opatentowany system pakowania drutów spawalniczych do oktagonalnych pojemników z tektury falistej oraz zestaw akcesoriów.

Przeznaczony jest do wyposażenia stanowisk zmechanizowanych, automatów i robotów, może też być używany przy spawaniu ręcznym.

Zalety: wysoka wydajność spawania, oszczędność czasu na wymianę szpul, krótsze przestoje, mniej braków. Podawany drut jest prosty a opory posuwu bardzo małe, opakowanie w całości jest przetwarzalne.

© ESAB 2023

Typ szpuli 9A - Marathon Pac™ 2 - opakowanie 500 kg

Nazwa

ESAB Marathon Pac™ 2

Typ szpuli ESAB

9A00	500 kg	
9A70	500 kg	wersja ENDLESS

Opis opakowania

Marathon Pac™ 2 – to rozwinięcie konstrukcji opakowania typu 94 (Jumbo), o zwiększonej pojemności, przy takich samych rozmiarach zewnętrznych. Pojemnik ma 24-kątny płaszcz dla większej sztywności i dobrego podtrzymania drutu w czasie transportu. Ruchomy pierścień zapewnia dookólne uszczelnienie i podtrzymanie uzwojenia. Wewnętrzny tubus wspomaga ułożenie drutu podczas odwijania i zapobiega powstawaniu pętli. Akcesoria do wersji 94 są kompatybilne z Marathon Pac™ 2.

Opakowania dostarczane są standardowo po 2 szt. na palecie 800 x 1200 mm.

© ESAB 2023

Akcesoria do Marathon Pac™ typu 94 i 9A

Nr katalogowy:	Opis
F102537-880	Trawersa do przenoszenia, znak CE, udźwig do 500 kg
F102900-880	Wózek
F103901-001	Kaptur do Marathon Pac Jumbo:
F102442880	Złączka do kaptura:
F102440-880	Złączka do podajnika drutu
F102437-886	Prowadnik drutu L= 0,6 m
F102437-881	Prowadnik drutu L= 1,8 m
F102437-882	Prowadnik drutu L= 3,0 m
F102437-883	Prowadnik drutu L= 4,5 m
F102437-884	Prowadnik drutu L= 8,0 m
F102437-885	Prowadnik drutu L= 12,0 m

© ESAB 2023

Opakowania masowe drutów spawalniczych

ESAB Marathon Pac “Micro”

wys. 220 mm
szer. 595 mm
waga 25 kg

Gatunki drutu dostępne w Marathon Pac Micro:
- OK Autrod 4043
- OK Autrod 5183
- OK Autrod 5356

drut Ø 1,20 mm

ESAB Marathon Pac „Midi“

wys. 508 mm
szer. 595 mm
waga 80 kg

Gatunki drutu dostępne w Marathon Pac Midi:
- OK Autrod 4043
- OK Autrod 4047
- OK Autrod 5183
- OK Autrod 5356

drut Ø 1,20 mm

ESAB Marathon Pac „Jumbo“

wys. 935 mm
szer. 595 mm
waga 141 kg

Gatunki drutu dostępne w Marathon Pac Jumbo:
- OK Autrod 4043
- OK Autrod 4047
- OK Autrod 5087
- OK Autrod 5183
- OK Autrod 5356
- OK Autrod 5554
- OK Autrod 5556A

drut Ø 1,2 mm, 1,6 mm (niektóre gatunki)

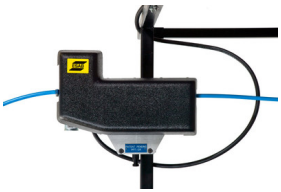
© ESAB 2023

Akcesoria do Marathon Pac™ do drutów aluminiowych

Nr katalogowy:	Opis
F102537-880	Trawersa do przenoszenia, znak CE, udźwig do 500 kg
F102900-880	Wózek
F103901-001	Kaptur do Marathon Pac Jumbo:
9901000003	Złączka do kaptura
9901000030	Prowadnik drutu, dł. 30 m
9901000012 9901000034	Odwijak do drutów Al-Si typu 4043, 4047
9901000002	Kierownica drutu (do stopów Al-Mg)
9901000007	Pak Trak do stopów Al-Mg typu 5356, 5183

© ESAB 2023

Akcesoria do Marathon Pac™ do drutów aluminiowych cd.

Nr katalogowy:	Opis	
9901000014	Kaptur uniwersalny do Marathon Pac typu Micro i Midi, może być używany do typu Jumbo	
9901000033	Odwijak FAU-B do stopów Al-Mg typu 5356, 5183 (opcjonalny)	
9901000015	Przedłużacz - nakładka do Marathon Pac typu Micro i Midi	
9901000006	Zespół rolek prostujących	
9901000022	Pak Trak PPT (z układem napędowym)	

© ESAB 2023

Standardowe opakowania prętów litych do metody TIG

Nr katalogowy (zakończenie):

R120	2,5 kg	Pudełko kartonowe
R150	5,0 kg	Fibrowy tubus z plastikowym wieczkiem

Opis opakowania

Standardowa długość prętów - 1 m. Pręty do aluminium pakowane są do pudełek R120. Pozostałe mają postać sztywnych fibrowych tubusów z plastikowymi wieczkami, umożliwiającymi ich ponowne zamykanie. Opakowania zapewniają odpowiednią wytrzymałość, trwałość i odporność na wilgoć. Ośmiokątny kształt wieczka zapobiega toczeniu się opakowania.

© ESAB 2023

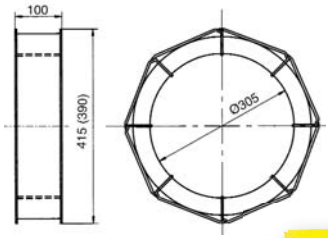
Szpule do drutów litych i rdzeniowych do spawania pod topnikiem

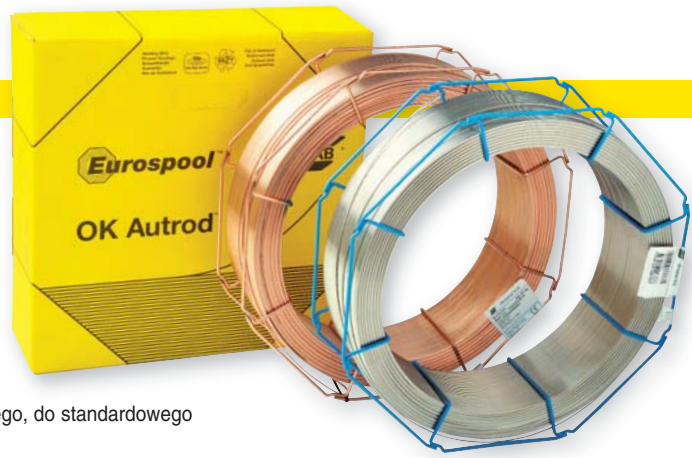
Typ szpuli 28 / 31 "EURO - szpula"

Klasyfikacja

EN ISO 544	B 450

Typ szpuli		Opis
28-0	30 kg	Szpula koszykowa, pomiedziowana, do drutów niestopowych i niskostopowych
28-1	25 kg	Szpula koszykowa, pomiedziowana, do drutów niestopowych i niskostopowych
28-2	15 kg	Szpula koszykowa, pomiedziowana, nietypowa waga
28-3	20 kg	Szpula koszykowa, pomiedziowana, nietypowa waga
31-1	25 kg	Szpula koszykowa, powlekana tworzywem sztucznym, do drutów wysokostopowych
31-3	20 kg	Szpula koszykowa, powlekana tworzywem sztucznym, nietypowa waga
31-4	10 kg	Szpula koszykowa, powlekana tworzywem sztucznym, nietypowa waga
31-5	25 kg	Szpula koszykowa, powlekana tworzywem sztucznym, do drutów wysokostopowych





Opis opakowania

Szpula koszykowa:

- typu 28 jest pomiedziowana, służy do drutów niestopowych i niskostopowych,

- typu 31 jest powlekana tworzywem sztucznym, służy do drutów wysokostopowych.

Zalecany adapter:
Nr kat.: 0153872880,
wykonany z tworzywa sztucznego, do standardowego trzpienia Ø 50 mm.

© ESAB 2023

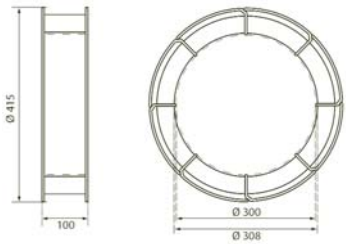
Typ szpuli 03

Klasyfikacja

EN ISO 544	B 450

Typ szpuli — Opis

03-0	25 kg	Szpula koszykowa



Opis opakowania

Szpula koszykowa typu 03-0 jest pomiedziowana, służy do drutów litych i rdzeniowych.

Zalecany adapter: Nr kat.: 0153872880, wykonany z tworzywa sztucznego, do standardowego trzpienia Ø 50 mm.

© ESAB 2023

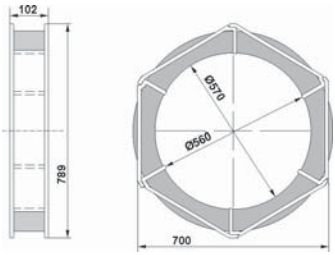
Szpule do drutów litych i rdzeniowych do spawania pod topnikiem

Typ szpuli 52-0

Klasyfikacja

EN ISO 544	~C 800

Typ szpuli		Opis
52-0	100 kg	Szpula koszykowa, pomiedziowana, do drutów Ø 2,0 do 5,0 mm, na europalecie dostarczanych jest 6 szpul = 600 kg netto



Opis opakowania

Szpula o dużej wadze, przeznaczona głównie do automatów pracujących w trybie Tandem lub TwinArc.

Należy zwrócić uwagę na nośność elementów mocujących szpule w automatach.

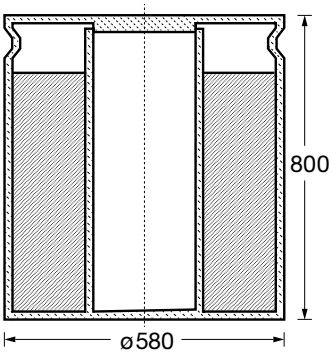
Zalecany adapter: Nr kat.: 0671155480 metalowy, do trzpienia Ø 50 mm.

© ESAB 2023

Opakowania masowe drutów do spawania pod topnikiem

Typ szpuli 04 - BigDrum™

Typ szpuli		Opis
04	280 kg	Opakowanie masowe do drutów Ø 2,4 - 4,0 mm



Opis opakowania

BigDrum™ jest masowym opakowaniem drutu do spawania pod topnikiem.

Na europalecie dostarczane są 2 opakowania.
Prawidłowe odwijanie drutu zapewnia obrotowy podest (opcjonalnie z napędem typu "push-pull"), nr kat.: 9900661880, Ø 680 mm, wys. 1500 mm, z hamulcem i mocowaniem prowadnika drutu. Nr kat. prowadnika: 0802000881.

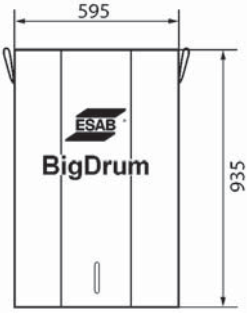
Do zabezpieczenia wnętrza opakowania przed zanieczyszczeniem stosuje się pokrywę, nr kat.: 9900666880. Można też używać innych akcesoriów od opakowań Marathon Pac.
Zalety: wysoka wydajność spawania, oszczędność czasu na wymianę szpul, ochrona drutu przed zanieczyszczeniami. Opakowanie jest bezzwrotne.

© ESAB 2023

Opakowania masowe drutów do spawania pod topnikiem

Typ szpuli 06 - BigDrum™

Typ szpuli		Opis
06	350 kg	Opakowanie masowe do drutów Ø 2,5 - 4,0 mm
06	300 kg	Opakowanie masowe do drutów Ø 5,0 mm



Opis opakowania

Oktagonalny BigDrum™ jest masowym opakowaniem drutu do spawania pod topnikiem.

Na europalecie dostarczane są 2 opakowania.
Opakowanie BigDrum wyposażone jest w pasy i można je przemieszczać przy użyciu trawersy nr kat.: F102537880.
Prawidłowe odwijanie drutu zapewnia obrotowy podest (opcjonalnie z napędem typu "push-pull"), nr kat.: 9900661880, Ø 680 mm, wys. 1500 mm, z hamulcem i mocowaniem prowadnika drutu.

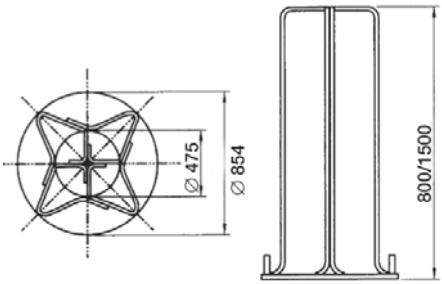
Do zabezpieczenia wnętrza opakowania przed zanieczyszczeniem stosuje się pokrywę, nr kat.: 9900666880.
Można też używać innych akcesoriów od opakowań Marathon Pac.
Zalety: wysoka wydajność spawania, oszczędność czasu na wymianę szpul, ochrona drutu przed zanieczyszczeniami. Opakowanie jest w całości przetwarzalne.

© ESAB 2023

Opakowania masowe drutów do spawania pod topnikiem

Typ szpuli 18 - drut w kręgach na stelażu "Spider"

Typ szpuli		Opis
18-41	800 kg	Masowe opakowanie do drutów niestopowych i niskostopowych, kierunek odwijania - w lewo



Opis opakowania

Bezzwrotny stelaż z kręgami drutu do spawania pod topnikiem o wadze 800 kg. Prawidłowe odwijanie drutu zapewnia obrotowy podest (opcjonalnie z napędem typu "push-pull"), nr kat.: 9900662880, Ø 1050 mm, wys. 1500 mm, z hamulcem i mocowaniem prowadnika drutu.

W celu ochrony przed kurzem i zanieczyszczeniami, kręgi owinięte są folią, która stopniowo jest usuwana w trakcie zużywania drutu.

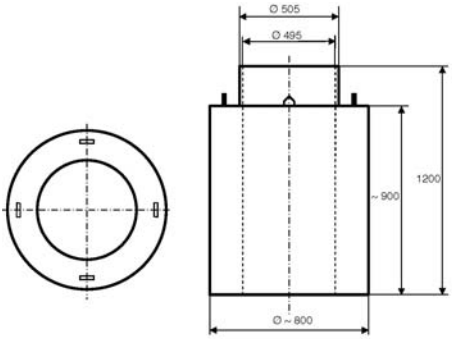
Zalety: wysoka wydajność spawania, oszczędność czasu na wymianę szpul, ochrona drutu przed zanieczyszczeniami. Elementy opakowania Spider są w całości przetwarzalne.

© ESAB 2023

Opakowania masowe drutów do spawania pod topnikiem

Typ szpuli 33-3 "EcoCoil"

Typ szpuli		Opis
33-3	1000 kg	Opakowanie masowe drutów do spawania pod topnikiem



Opis opakowania

Bezzwrotne kręgi drutu do spawania pod topnikem o wadze 1000 kg. Prawidłowe odwijanie drutu zapewnia obrotowy podest (opcjonalnie z napędem typu "push-pull"), nr kat.: 9900662880, Ø 1050 mm, wys. 1500 mm, z hamulcem i mocowaniem prowadnika drutu.

W celu ochrony przed kurzem i zanieczyszczeniami, kręgi owinięte są folią, która stopniowo jest usuwana w trakcie zużywania drutu.

Zalety: wysoka wydajność spawania, oszczędność czasu na wymianę szpul, ochrona drutu przed zanieczyszczeniami. Elementy opakowania EcoCoil są w całości przetwarzalne.

© ESAB 2023

Worki do topników

Waga	Opis
20 kg	Do specjalnych topników aglomerowanych, m.in. OK Flux 10.05 i OK Flux 10.99
25 kg	Do wszystkich pozostałych gatunków topników

Opis opakowania

Worek jest najczęściej
używanym opakowaniem, odpowiednim przy małym lub średnim zużyciu topnika.

Worek zewnętrzny wykonany jest z wielowarstwowego papieru, stanowi ochronę wewnętrznego worka z folii PE.

Worki zabazpieczają topniki podczas transportu i magazynowania przed zawilgoceniem, ale nie są całkowicie nieprzepuszczalne dla pary wodnej. Informacje o warunkach suszenia topnika podane są na etykiecie worka.

Worki z topnikiem dostarczane są na europaletach, po 500, 600 lub 800 kg na palecie.

© ESAB 2023

Opakowania BlockPac™ - skuteczna ochrona przed wilgocią

Waga	Opis
25 kg	Do wybranych gatunków topników

Opis opakowania

Fabrycznie wysuszony topnik jest umieszczany w hermetycznym opakowaniu ze specjalnie opracowanego do tego celu wielowarstwowego tworzywa (w pełni przetwarzalnego). Topnik nadaje się do użycia bezpośrednio po otworzeniu opakowania, bez potrzeby suszenia. Czas składowania jest praktycznie nieograniczony, nie ma też szczególnych zaleceń, co do warunków w magazynie. Należy ostrożnie obchodzić się z opakowaniem, aby nie uszkodzić folii.
Opakowanie zapewnia oszczędność czasu i kosztów związanych z operacjami suszenia topnika oraz eliminuje zużycie energii elektrycznej.

Topniki w opakowaniach BlockPac dostarczane są na paletach 1000 x 1200 mm, zwykle po 1125 kg na palecie (9 warstw), których nie należy piętrować. Wysokość pełnej palety z topnikiem wynosi 1,30 m.

© ESAB 2023

Metalowe wiadra do topników

Waga	Opis
20 kg 25 kg	Do topników marki Exaton i innych gatunków topników do stali nierdzewnych i stopów niklu

Opis opakowania

Fabrycznie wysuszony topnik jest umieszczany w metalowym opakowaniu, które ma postać wiaderka. Topnik nadaje się do użycia bezpośrednio po otworzeniu opakowania, bez potrzeby suszenia. Nie ma szczególnych zaleceń, co do warunków klimatycznych w magazynie. Czas składowania jest ograniczony zwykle do ok. 3 lat, pod warunkiem utrzymywania szczelnego zamknięcia. Ten rodzaj opakowania stosuje się do topników marki Exaton oraz niektórych gatunków topników ESAB do stali wysokostopowych i stopów niklu, także do procesów platerowania.

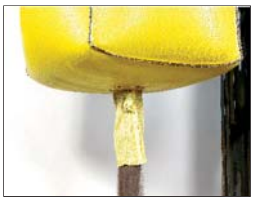
© ESAB 2023

Duże worki do topników spawalniczych - ESAB BigBag

Typ ESAB		Opis
"H"	1000 kg	Masowe opakowanie topnika "BigBag"

Opis opakowania

"BigBag", czyli duży worek, jest wygodną formą opakowania przy dużym zużyciu topnika. Tkanina zewnętrzna, wykonana z tworzyw sztucznych, stanowi element nośny do transportu i przechowywania oraz stanowi zabezpieczenie dla wewnętrznego opakowania aluminiowego, które jest nieprzepuszczalne dla pary wodnej.



Worki BigBag dostarczane są na europaletach.

Wszystkie ważne informacje są umieszczone na etykiecie.

Opakowania "BigBag" posiadają 4 uchwyty do podnoszenia. W dolnej części znajduje się rękaw spustowy, który można wielokrotnie otwierać i zamykać.

© ESAB 2023

DODATKOWE INFORMACJE I TABELE

Spawalność niektórych stali i stopów oraz dobór materiałów dodatkowych M1
Zalecenia dotyczące transportu, składowania i obsługi materiałów spawalniczych..... M15
Przygotowanie krawędzi i dobór parametrów do spawania pod topnikiem..... M18
Kalkulacja zużycia stopiwa..... M22
Bezpieczeństwo przy spawaniu..... M24

© ESAB 2023

Spawalność niektórych stali i stopów oraz dobór materiałów dodatkowych

Spawalność należy do najważniejszych właściwości technologicznych metali i ich stopów. Jest to zdolność do tworzenia trwałej spoiny o wysokiej jakości. Zazwyczaj rozumiana jest jako spawalność metalurgiczna, tzn. zależna przede wszystkim od sposobu produkcji, składu chemicznego, struktury i ewentualnie naprężeń materiału spawanego. Dalej, jako spawalność technologiczna, zależna jest od możliwej do przyjęcia technologii spawania i użytych parametrów procesu. W końcu, dotycząca samej konstrukcji, wynika z rozwiązań kształtu i wymiarów połączeń oraz ich sztywności. Na podstawie analizy przedstawionych aspektów można podzielić materiały metalowe na spawalne, spawalne pod pewnymi warunkami i zazwyczaj niespawalne. Konkretne połączenie spawane należy oceniać we wszystkich tych kategoriach.

Spawalność zwykłych stali konstrukcyjnych

Najprostszym sposobem oceny składu chemicznego stali niestopowych pod względem przydatności do spawania jest wyznaczenie równoważnika węgla C_E.

Najczęściej jest używany wzór wg IIW (Międzynarodowego Instytutu Spawalnictwa):

$$C_E = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr+Mo+V}{5} + \frac{Ni+Cu}{15} \quad [\%]$$

Stale z $C_E \leq 0{,}35$ zwykle są spawalne bez problemów w najczęściej używanym zakresie grubości. Przy większych wartościach C_E (tzn. większej zawartości C i pierwiastków stopowych) należy liczyć się z koniecznością zmniejszenia szybkości chłodzenia, aby uniknąć możliwości powstawania pęknięć. Najprostszym sposobem jest zastosowanie podgrzewania spawanych części przed spawaniem. Ogólnie przyjmuje się, że czym wyższe jest C_E i czym grubszy jest materiał spawany, tym wyższa powinna być temperatura podgrzewania wstępnego. Dla stali o zawartości węgla $C \leq 0{,}22\%$ lub z $C_E \leq 0{,}41$ podgrzewanie zwykle nie jest konieczne. Szczegółowych zaleceń należy szukać w dokumentacji producenta danej stali. Aby dokonać szybkiej oceny - można skorzystać z poniższej tabeli, wykorzystywanej głównie przy napawaniu części maszyn.

Rodzaj stali

Typ stali Materiał dodatkowy	Grubość mat. (mm)	Konstrukcyjna C_E<0,3 HB<180	Niskostopowa C_E 0,3-0,6 HB 200-300	Narzędziowa C_E 0,6-0,8 HB 300	Chromowa 5-12% Cr HB 300-500	Chromowa >12% Cr HB 200-300	Nierdzewna 18/8 Cr/Ni HB~200	Manganova 14% Mn HB 250-500
	Zalecana temperatura podgrzewania °C							
Stal niskostopowa 200-300 HB	≤20	-	100	150	150	100	-	-
	≤20 ≤60	-	150	200	250	200	-	-
	>60	100	180	250	300	200	-	-
Stal narzędziowa 300-450 HB	≤20	-	100	180	200	100	-	-
	>20 ≤60	-	125	250	250	200	-	o
	>60	125	180	300	350	250	-	o
Stal 12% Cr 300-500 HB	≤20	-	150	200	200	150	-	X
	>20 ≤60	100	200	275	300	200	150	X
	>60	200	250	350	375	250	200	X
Stal nierdzewna 18/8, 25/12 200 HB	≤20	-	-	-	-	-	-	-
	>20 ≤60	-	100	125	150	200	-	-
	>60	-	150	200	250	200	100	-
Stal manganowa 200 HB	≤20	-	-	-	X	X	-	-
	>20 ≤60	-	-	●100	X	X	-	-
	>60	-	-	●100	X	X	-	-
Stop Co typ 6 40 HRC	≤20	100	200	250	200	200	100	X
	>20 ≤60	300	400	●450	400	350	400	X
	>60	400	400	●500	●500	400	400	X
Zawierający węgliki (1) 55 HRC	≤20	-	o-	o-	o-	o-	o-	o-
	>20 ≤60	-	100	200	●200	●200	o-	o-
	>60	o-	200	250	●200	●200	o-	o-

(1) max. 2 warstwy - występują pęknięcia
- bez podgrzewania lub max. 100°C
X zwykle się nie używa
o podgrzewanie przy napawanych dużych powierzchniach
● aby zapobiec pęknięciom należy układać warstwę pośrednią materiałem austenitycznym

© ESAB 2023

Spawalność niektórych stali i stopów oraz dobór materiałów dodatkowych

Podczas spawania mikroskopowych stali drobnoziarnistych można się spodziewać rozrostu ziarna w strefie wpływu ciepła (SWC) złącza, co oznacza spadek własności mechanicznych w tym obszarze. Dlatego tego typu stale spawa się zwykle bez podgrzewania (jeżeli jest to konieczne, tylko do ok. 100-150°C) i ogranicza energię liniową spawania.

W stalach obrabianych termomechanicznie można również spodziewać się spadku własności mechanicznych w SWC. Także i w tym przypadku konieczne jest ograniczenie energii liniowej spawania. Przy wyborze materiałów spawalniczych należy uwzględnić wszystkie warunki pracy połączenia, szczególnie temperatury roboczej, rodzaju obciążenia, wpływu środowiska korozyjnego itp.

Spawanie stali nierdzewnych i żaroodpornych

Oprócz odporności na korozję stal tego typu musi zwykle spełniać i inne wymagania, np. wytrzymałość lub przydatność do w wysokich lub bardzo niskich temperaturach, odporność na działanie różnych substancji chemicznych itp. Właściwości tych stali różnią się w zależności od składu chemicznego, który w większości gatunków decyduje o ich strukturze i spawalności.

Stale austenityczne

W przemyśle należą do najbardziej popularnej grupy stali nierdzewnych. Są one używane do produkcji wymienników ciepła, zbiorników ciśnieniowych, rurociągów, części maszyn i urządzeń, zwłaszcza w przemyśle chemicznym, spożywczym i energetycznym. Podstawowym rodzajem jest stal 18Cr/8Ni, z której przez różne modyfikacje składnikami stopowymi powstały inne gatunki o specyficznych właściwościach. Zakres zawartości głównych pierwiastków przedstawiono w poniższej tabeli.

C	Cr	Ni	Mo
< 0,25 %	16 - 26 %	8 - 40 %	0 - 5 %

Zawartość węgla jest jednak w większości gatunków poniżej granicy 0,10 %.

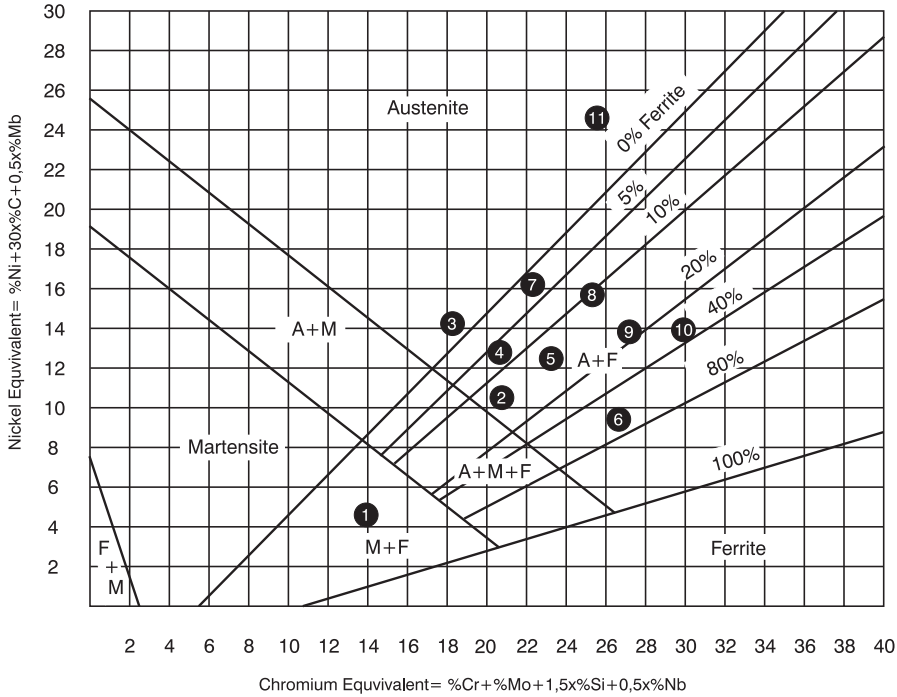
Z punktu widzenia odporności na korozję międzykrystaliczną, istnieją dwie grupy stali austenitycznych - o bardzo niskiej zawartości węgla (np. < 0, 03 %) oraz stabilizowana dodatkiem stopowym Ti lub Nb.

W austenitycznej strukturze stopiwa zwykle wymagana jest zawartość od 2 do 6%, a czasem więcej, ferrytu delta, który ze względu na jego właściwości mechaniczne jest gwarancją odporności na pęknięcia krystalizacyjne. Wstępnie można określić zawartość ferrytu na podstawie składu chemicznego stopiwa, według wartości równoważnika chromu (E_{Cr}) i niklu (E_{Ni}) z wykresu Schaefflera (rys. 1), lub z wykresu WRC 92 (rys. 2). Spawalność tej grupy stali nierdzewnych jest bardzo dobra, poza kilkoma wyjątkami stali o specjalnych właściwościach. Mogą być używane wszystkie znane technologie spawania łukowego zapewniające dobrą ochronę materiału przenoszonego w łuku oraz jeziorka ciekłego metalu. Ponieważ popularne stale z tej grupy nie są podatne na powstawanie pęknięć, mogą być spawane, z wyjątkiem dużych grubości, bez podgrzewania. W odniesieniu do możliwości przemiany ferrytu delta może być zalecana maksymalna energia liniowa 1,5 kJ / mm i temperatura międzyściegowa do 150°C. Do spawania wybiera się zwykle materiał dodatkowy o podobnym lub identycznym składzie chemicznym, jak materiał rodzimy. Osobną grupę tworzą tzw. **superaustenityczne stale nierdzewne**, używane w warunkach bardzo dużego narażenia na korozję w przemyśle chemicznym, w produkcji np. mocznika. W stosunku do zwykłych stali austenitycznych posiadają podwyższoną zawartość Cr, Mo, Ni, wraz z innymi dodatkami stopowymi, takimi jak Nb, Cu i N w celu zwiększenia odporności na korozję naprężeniową. Ich struktura jest czysto austenityczna i spawa się je podobnymi materiałami dodatkowymi, które zapewniają w pełni austenityczne stopiwo.

© ESAB 2023

Spawalność niektórych stali i stopów oraz dobór materiałów dodatkowych

Rys. 1 - Wykres Schaeffler'a



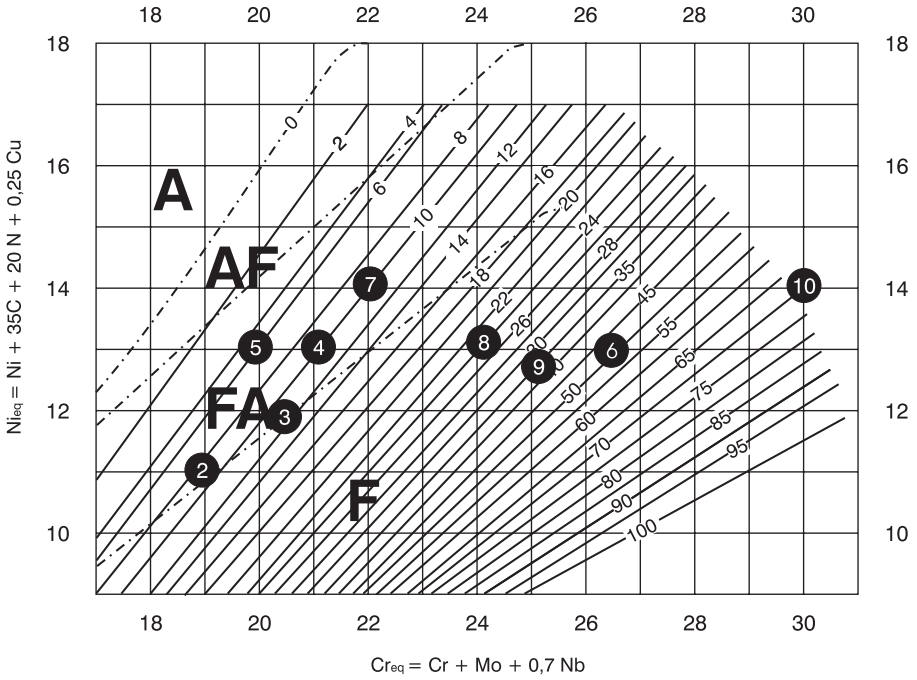
Przykłady umieszczenia stopiwa niektórych materiałów spawalniczych na wykresach

Położenie	Materiał spawalniczy
1	OK 68.15; 68.17
2	OK 61.30 OK Autrod/Tigrod 308L Shield Bright 308L OK Flux 10.92/OK Autrod 308L
3	OK 61.85; 67.45 OK Autrod/Tigrod 16.95
4	OK 61.81 OK Autrod/Tigrod 347Si OK Flux 10.93/OK Autrod 316L
5	OK 63.30; 63.80; 63.85 OK Autrod 316LSi Shield Bright 316L
6	OK 67.50; 67.55 OK Tigrod 2209
7	OK 63.35 OK Autrod/Tigrod 318Si
8	OK 67.64; 67.75 OK Autrod/Tigrod 309L
9	OK 67.70 OK Autrod/Tigrod 309MoL Shield Bright 309L/X-TRA 309L
10	OK 68.81 OK Autrod 312
11	OK 67.13; 67.15 OK Autrod/Tigrod 310

© ESAB 2023

Spawalność niektórych stali i stopów oraz dobór materiałów dodatkowych

Rys. 2 - Wykres WRC-92



Przykłady umieszczenia stopiwa niektórych materiałów spawalniczych na wykresach

Położenie	Materiał spawalniczy
1	OK 68.15; 68.17
2	OK 61.30 OK Autrod/Tigrod 308L Shield Bright 308L OK Flux 10.92/OK Autrod 308L
3	OK 61.85; 67.45 OK Autrod/Tigrod 16.95
4	OK 61.81 OK Autrod/Tigrod 347Si OK Flux 10.93/OK Autrod 316L
5	OK 63.30; 63.80; 63.85 OK Autrod 316LSi Shield Bright 316L
6	OK 67.50; 67.55 OK Tigrod 2209
7	OK 63.35 OK Autrod/Tigrod 318Si
8	OK 67.64; 67.75 OK Autrod/Tigrod 309L
9	OK 67.71 OK Autrod/Tigrod 309MoL Shield Bright 309L/X-TRA 309L
10	OK 68.81 OK Autrod 312
11	OK 67.13; 67.15 OK Autrod/Tigrod 310

© ESAB 2023

Spawalność niektórych stali i stopów oraz dobór materiałów dodatkowych

Ferrytyczne stale nierdzewne

Ze względu na mniejszą zawartość Cr, stale ferrytyczne są tańsze od stali austenitycznych, mają dobrą odporność na korozję ogólną oraz korozję naprężeniową w środowiskach chlorków i są powszechnie stosowane przede wszystkim w przemyśle motoryzacyjnym. Ich skład chemiczny zwykle zawiera się w podanych granicach:

C	Cr	Ni	Mo
< 0,25 %	12 - 30 %	0 - 5 %	0 - 2 %

Struktura tych stali jest ferrytyczna, ale w niektórych gatunkach można spodziewać się głównie w SWC rozrostu ziarna oraz tworzenia martenzytu lub powstania kruchych faz podczas powolnego chłodzenia od temperatury około 1000°C. Dlatego te stale, w porównaniu do stali austenitycznych, są trudne do spawania, szczególnie przy dużych grubościach. Należy je spawać zasadniczo z podgrzewaniem. Temperatura może być określona eksperymentalnie, warunkami występowania pęknięć. Jeżeli nie ma takich możliwości, zalecana jest temperatura ok. 200°C. Energia liniowa spawania musi być ograniczona do minimum.

Z metod spawania są najczęściej używane MIG i TIG, z materiałami do spawania o podobnym składzie chemicznym lub materiałami austenitycznymi. Materiały austenityczne są nieodpowiednie, jeśli spoina jest narażona na atmosferę zawierającą związki siarki. Dla ręcznego spawania łukowego są używane elektrody zasadowe z niską zawartością wodoru dyfundującego w stopiwie. W przemyśle chemicznym, do produkcji kondensatorów i urządzeń do odsalania wody morskiej są używane też tzw. **superferrytyczne stale nierdzewne**. Mają one w stosunku do zwykłych stali ferrytycznych wyższą zawartość Cr, Mo, z dodatkiem innych mikroskładników. Spawalność tych stali jest dobra, ale wymaga bardziej rygorystycznego przestrzegania technologii spawania.

Stale nierdzewne typu Duplex

Stale ferrytyczno – austenityczne typu Duplex są bardzo ważną alternatywą dla stali austenitycznych odpornych na korozję. Stanowią bardzo korzystne połączenie cech stali ferrytycznych i austenitycznych – dobrej odporności korozyjnej i zwiększonej wytrzymałości. Umożliwia to eksploatację konstrukcji w tym samym lub dłuższym czasie, przy zmniejszeniu jej ciężaru, a tym samym kosztów materiałów i produkcji. Skład chemiczny zawiera się zwykle w podanych granicach:

C	Cr	Ni	Mo	Cu	N
<0,15%	18-30%	4-10%	0-3%	0-2%	~0,2%

Struktura stali Duplex jest dwufazowa, składająca się z 40 - 70% ferrytu i reszty austenitu. Do spawania można użyć wszystkich metod spawania łukowego. Ze względu na ryzyko rozrostu ziarna w SWC i możliwości wytrącania się węglików w wielowarstwowych spoinach przyjęte są ograniczenia wartości energii liniowej od 0,5 do 2,5 kJ / mm, przy temperaturze międzyściegowej maks. 200 ° C. Do spawania używane są materiały dodatkowe o podobnym składzie chemicznym, ze zwiększoną zawartością niklu.

Stale z grupy **superduplex** mają zwiększoną zawartość głównie Ni, Mo i N , jak również i W, co korzystnie wpływa na przydatne własności, w tym także podnosi odporność na korozję wżerową, określaną współczynnikiem PRE (str. B2). Jego wartość dla tego typu stali jest powyżej 40 (stale austenityczne ok. 25). Spawalność tych stali jest bardzo dobra, ale warunki spawania są bardziej rygorystyczne - na przykład temperatura międzyściegowa maksymalnie 150°C i energia liniowa podczas spawania w zakresie od 0,2 do 1,5 kJ / mm. W celu oszacowania zawartości fazy ferrytycznej jest zwykle używany wykres WRC 92 – (rys. 2).

Stale martenzytyczne

Nierdzewne stale martenzytyczne są rzadziej używane. Ze względu na skład chemiczny są hartowalne i przy dobrej odporności na korozję mają stosunkowo dobrą wytrzymałość. Ich przybliżony skład chemiczny jest następujący:

C	Cr	Ni	Mo
0,1 - 0,3 %	11 - 17 %	0 - 3 %	0 - 2 %

Spawalność tych gatunków jest gorsza niż w przypadku zwykłych stali ferrytycznych. Części są zwykle spawane po zahartowaniu i odpuszczeniu. Ze względu na strukturę martenzytyczną, są podatne na przegrzanie i rozrost ziarna głównie w SWC. Dlatego konieczne jest zastosowanie podgrzewania wstępnego i utrzymywanie temperatury międzyściegowej zwykle do ok. 250°C. Z uwagi na skłonność do pękania na zimno konieczna jest, zwłaszcza w konstrukcji spawanych o wysokiej sztywności, obróbka cieplna przeprowadzona jak najszybciej po spawaniu, bez chłodzenia do temperatury otoczenia. Jeżeli obróbka cieplna nie jest możliwa, należy spawać, wykonując austenityczne warstwy pośrednie. Zalecane są materiały dodatkowe o podobnym składzie chemicznym. Można też wybrać austenityczny materiał dodatkowy, jeśli ma odpowiednią wytrzymałość, a w razie potrzeby stop Ni-Cr lub Ni-Cr-Fe.

Spawalność staliwa, podobnie jak stali, zależy przede wszystkim od zawartości węgla i innych składników stopowych. Najłatwiej spawalne są staliwa węglowe o zawar-

© ESAB 2023

Spawalność niektórych stali i stopów oraz dobór materiałów dodatkowych

tości do 0,25% C oraz staliwa stopowe o strukturze austenitycznej. W odlewach, ze względu na mniejszą plastyczność i większą ilość wad wewnętrznych, staliwo ma zwykle gorszą spawalność w porównaniu ze stalą o takim samym składzie chemicznym. Spawanie często odbywa się w stanie normalizowanym w odlewach ze stali niestopowej lub w stanie ulepszonym cieplnie w odlewach niskostopowych. Ogólnie, obowiązują te same zasady doboru spoiw, co dla analogicznych gatunków stali. Wskazane jest używanie zasadowych elektrod i topników.

Żeliwo

Żeliwo, jako stop żelaza z węglem (2 - 4,5%), krzemem (1 - 3%), manganem i innymi składnikami, o wysokiej zawartości zanieczyszczeń fosforem i siarką, jest zwykle dość trudne do spawania. Odlewy wykazują często chemiczne i strukturalne niejednorodności. Żeliwo ma niekorzystne własności mechaniczne - niską wytrzymałość i wysoką kruchość. Podane zasady dotyczą żeliwa szarego, ale można też spawać żeliwo ciągliwe i sferoidalne. Najczęściej naprawia się odlewy żeliwne „na zimno", podanymi elektrodami otulonymi:

Baza	Elektroda	Zastosowanie
Ni	OK Ni-CI	Wszędzie tam, gdzie konieczne jest stworzenie wytrzymałego a jednocześnie niezbyt twardego (150 HB) połączenia, które będzie można łatwo obrobić. Nie zaleca się do żeliw z wysoką zawartością P i S.
Ni-Fe	OK NiFe-CI-A	Gdy jest wymagana większa wytrzymałość lub chodzi o połączenie żeliwa szarego ze stalą oraz przy spawaniu żeliwa z wysoką zawartością P lub S. Twardość jest nieco wyższa niż przy stopach Ni, ale spoina może być obrabiana skrawaniem.
Ni-Cu	OK NiCu 1	Są często stosowane, zwłaszcza gdy trzeba dostosować kolor spoiny do materiału rodzimego. Obróbka mechaniczna spoiny jest bardzo łatwa.

Ogólne zasady spawania żeliwa szarego

Przygotowanie krawędzi

- zaleca się większy kąt ukosowania niż przy stali lub rowek typu U
- wszystkie krawędzie muszą być zaokrąglone a pęknięcia usunięte
- koniec pęknięcia należy zakończyć wywierconym otworem lub wykonać poprzeczną spoinę (ok. 2 cm) po obu stronach pęknięcia
- powierzchnia łączonych krawędzi musi być wolna od zanieczyszczeń i nasycenia olejem
- do przygotowania krawędzi można użyć elektrody OK GPC

Spawanie

Zaleca się przestrzeganie następujących zasad:

- spawanie wykonuje się od środka pęknięcia, na przemian w obie strony, krótkimi ściegami (maks. długość 10 x średnica elektrody)
- natychmiast po spawaniu należy usunąć żużel, a świeżo ułożony ścieg przekuwać zaokrąglonym młotkiem
- stosować możliwie najniższe natężenie prądu spawania i elektrody o małej średnicy
- jeśli podczas spawania występuje porowatość, należy ścieg usunąć i wykonać ponownie
- podczas spawania temperatura elementu nie powinna przekroczyć 100°C
- podczas spawania grubszych części wskazana jest technika z układaniem warstw pośrednich

Do napraw odlewów jest często używany drut rdzeniowy NICORE 55. Odlewy z żeliwa białego są uważane za niespawalne.

Stale trudno spawalne i połączenia różnoimienne

Biorąc pod uwagę, że istnieje wiele aplikacji, które nie mogą być tu szczegółowo opisane, do szybkiego doboru odpowiedniej elektrody można wykorzystać ogólne schematy, podane na następnej stronie. Do trudno spawalnych materiałów zaliczamy stal o wysokiej zawartości węgla (C_E > 0,45), stal narzędziową, stal sprężynową, stale ulepszone cieplnie i stale o nieznanym składzie. W praktyce, przy naprawie różnego rodzaju części, gdy zwykle nie jest możliwe użycie podgrzewania wstępnego, jednym z najlepszych rozwiązań jest użycie austenitycznych lub niklowych materiałów dodatkowych. Najczęściej są używane:

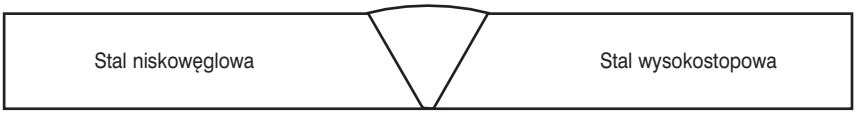
Typ stopu	Elektroda	Drut lity/rdzeniowy
29Cr9Ni	OK 68.81, OK 68.82	OK Autrod 312
18Cr9Ni6Mn	OK 67.45	OK Autrod 16.95 OK Tubrodur 200 O D OK Tubrod 15.34
Stopy Ni	OK NiCrFe-3	OK Autrod NiCr-3

© ESAB 2023

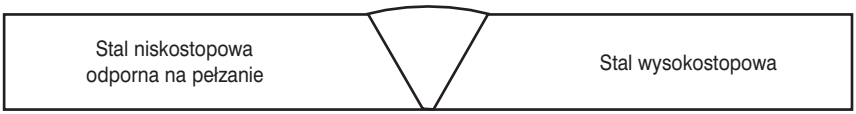
Spawalność niektórych stali i stopów oraz dobór materiałów dodatkowych

Dobór elektrod do połączeń różnoimiennych

1. OK 67.70, OK 67.75
2. OK 67.45, OK 68.81, OK 68.82

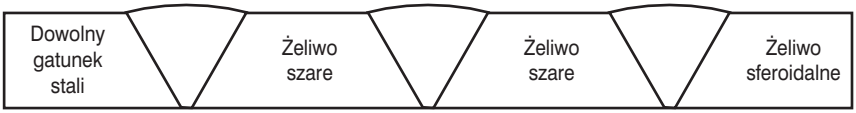


1. OK NiCrFe-3
2. OK 67.70, OK 67.75, OK 67.45
3. OK 63.30, OK 63.35

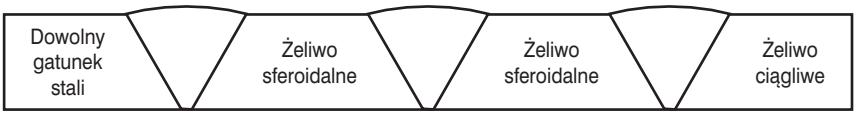


Do tego typu połączeń nie należy używać elektrod niestopowych

1. OK Ni-CI
2. OK NiFe-CI



1. OK NiFe-CI
2. OK Ni-CI



OK 94.25

1. Podstawowy wybór
2. Wybór w drugiej kolejności
3. Wybór w trzeciej kolejności

© ESAB 2023

Spawalność niektórych stali i stopów oraz dobór materiałów dodatkowych

Zalecenia dotyczące prawidłowego materiałów spawalniczych do napraw i regeneracji

Wybór elektrod, drutów i topników do napraw i regeneracji powinien być dokonany w oparciu o informacje dotyczącą warunków pracy elementu lub jego części, rodzaju narażenia powierzchni roboczej a przede wszystkim w oparciu o identyfikację mechanizmu zużycia.

Ponieważ elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego należą w tej dziedzinie nadal do powszechnie używanego typu materiału spawalniczego, w tabeli nr 1 można znaleźć zalecane rozwiązania zgodnie z określonymi, typowymi warunkami pracy regenerowanej części. Ponieważ w rzeczywistości występuje jednoczesny wpływ wielu czynników, podane zalecania zostały opracowane na podstawie wyników praktycznych testów. W tabeli 2. można znaleźć przykłady zalecanych elektrod dla często poddawanych regeneracji części maszyn i urządzeń górniczych, ziemnych, młynów, narzędzi do pracy na zimno i na gorąco, stali Hadfielda itp.

Przy wyborze odpowiedniego materiału należy kierować się:

- typem zużycia
- warunkami roboczymi powierzchni
- wymaganiami dotyczącymi obróbki mechanicznej po napawaniu

W wyborze właściwego rodzaju stopu mogą być pomocne pytania:

1. Dotyczące składu chemicznego wybranego materiału dodatkowego:

a) jaki rodzaj stopiwa jest użyteczny i odpowiedni ?
b) czy wymagane jest podgrzewanie wstępne ?
c) czy potrzebne jest ułożenie warstwy buforowej pomiędzy materiałem rodzimym i napoiną ?

2. Dotyczące warunków spawania:

a) czy jest możliwe wykonanie podgrzewania ? Jeśli nie, użycie materiałów utwardzających może być bardzo ograniczone. Wtedy zazwyczaj zaleca się elektrody austenityczne oraz na bazie niklu:
   - austenityczne, np. OK 67.45, OK 67.75
   - ferrytyczno-austenityczne, np. OK 68.81, OK 68.82
   - na bazie niklu, np. OK Ni-CI, OK NiFe-CI, OK NiCrFe-3, OK NiCrMo-5

b) w jakiej pozycji będzie przeprowadzona naprawa? Pozycja spawania może mieć wpływ na wybór technologii, a także ograniczyć wybór najlepszego materiału spawalniczego.
c) czy będzie możliwe wykorzystanie metody MIG/MAG lub spawania łukiem krytym ?
d) do jakich metod spawania służą dostępne materiały dodatkowe ?

3. Warunki robocze regenerowanej części:

a) jaki jest główny mechanizm zużycia danej części (ścieranie, tarcie metal-metal, erozja, kawitacja, itp.) ?
Aby zapewnić odporność na ścieranie powodowane przez skały, rudę i minerały - zalecane jest stosowanie zarówno twardego stopiwa bezpośrednio po spawaniu, lub stopiwa, które utwardza się pod wpływem zgniotu i udarów. Zalecane są elektrody OK Weatrode 55HD, 60, 60T, 65T, OK 13Mn, OK 14MnNi.

Dla uzyskania odporności na zużycie erozyjne wymagana jest twarda powierzchnia oraz drobnoziarnista mikrostruktura napoiny. Zalecane są elektrody OK Weartrode 55, 55HD, 60, 60T, 62, 65T, OK Tooltrode 60.

Zużyciu kawitacyjnemu turbin wodnych zwykle zapobiega się prewencyjnym napawaniem elektrodami austenitycznymi. Najczęściej używaną elektrodą do tego celu jest OK 63.35, ale także można użyć OK 67.70, OK 68.81, OK 68.82.

4. Wpływ środowiska, w którym element lub konstrukcja pracuje:

a) czy występuje obecność czynników wywołujących korozję ?
b) jaka jest temperatura eksploatacyjna części – niska czy wysoka ?
Aby uzyskać odporność na zużycie w agresywnym środowisku, stopiwo musi wykazywać odporność mechaniczną i jednocześnie być częściowo lub w pełni nierdzewne, w zależności od stopnia narażenia na korozję.
Wybór odpowiedniego rodzaju materiału w dużej mierze zależy od nabytego doświadczenia i prawidłowej oceny poszczególnych czynników.

© ESAB 2023

Spawalność niektórych stali i stopów oraz dobór materiałów dodatkowych

Tabela 1. **Napawanie i platerowanie. Dobór elektrod spełniających różne warunki pracy**

Rodzaj narażenia	Stopień odporności 5. - doskonała, 3. - dobra, 1. - ograniczona
Korozja **Wymaganie:** **Odporność na korozję**	5. OK NiCrFe-3, OK NiCrMo-5, OK 94.25 4. OK 68.81, OK 68.82, OK 67.45 3. OK Weartrode 50T, 60T, 65T 2. OK Weartrode 50, 55, 55HD 1. OK Weartrode 30, 60, OK Tooltrode 50, 60, OK 13Mn, OK 14MnNi
Wysoka temperatura **Utlenianie** **Wymaganie:** **Odporność na zgorzelinę**	5. OK NiCrFe-3, OK NiCrMo-5 4. OK 68.81, OK 68.82, , OK 67.45, OK 67.13, OK 67.15, OK Weartrode 60, 60T, 65T 3. OK Weartrode 55HD, 55T, OK Tooltrode 50, 60 2. OK Weartrode 50, 55 1. OK Weartrode 30, OK 13Mn, OK 14MnNi
Wysoka temperatura **Wymaganie:** **Twardość w wysokiej temp., odporność na odpuszczanie**	5. OK NiCrMo-5 4. OK Weartrode 60T, OK Tooltrode 50, 60 3. OK Weartrode 50T, 55, 55HD, 60 2. OK Weartrode 30, OK 68.81, OK 68.82, OK 13Mn 1. OK 67.45, OK 67.60
Niska temperatura **Wymaganie:** **Zachowanie własności w niskiej temperaturze**	5. OK NiCrFe-3, OK NiCrMo-5, OK 67.45, OK 94.25 4. OK 67.45, OK 13Mn 3. OK Weartrode 30, OK 68.81, OK 68.82 2. OK Weartrode 50, 50T, 55 1. OK Weartrode 55HD, 60, 60T, OK Tooltrode 60
Rodzaj zużycia: **Udar, duży nacisk** **Wymaganie:** **Odporność na udar i nacisk**	5. OK NiCrMo-5, OK 13Mn, OK 68.81, OK 68.82 4. OK 67.45, OK Weartrode 30 3. OK NiCrFe-3 2. OK Weartrode 50, 50T, 55 1. OK Weartrode 50, 55HD, 60, 60T, OK 94.25
Zużycie skałą, rudą itp. **Wymaganie:** **Wysoka twardość lub umocnienie zgniotem**	5. OK Weartrode 60T, 62, 65T 4. OK 13Mn, OK Weartrode 60, OK Tooltrode 60 3. OK Weartrode 50, 50T, 55, 55HD 2. OK Tooltrode 50, OK 68.81, OK 68.82, OK 67.45 1. OK Weartrode 45
Ścieranie drobnoziarnistymi minerałami (piasek, glina) **Wymaganie:** **Wysoka twardość powierzchni**	5. OK Weartrode 60T, 62, 65T 4. OK Weartrode 60, OK Tooltrode 60 3. OK Weartrode 50, 55, 55HD 2. OK Weartrode 50T, OK 68.81, OK 68.82 1. OK 67.45, OK Weartrode 45, OK 13Mn
Kawitacja	5. OK 63.35, OK 67.71, OK 68.17 4. OK 67.45, OK 94.25 3. OK Weartrode 50T 2. OK Weartrode 55, 55HD 1. OK Weartrode 30

© ESAB 2023

Tab. 2 - **Elektrody, druty i topniki do napraw i regeneracji (wybrane aplikacje)**

Napawane elementy	Wymagana twardość napoiny	MMA	MAG, FCAW i SAW	Dodatkowa obróbka cieplna po napawaniu
Wały	< 250 HV	OK 48.XX, OK 55.00		
			OK Flux 10.71/OK Autrod 12.40	Wyżarzanie odprężające
	200-300 HV	OK 74.78, OK 74.70	OK AristoRod 13.12	Wyżarzanie odprężające
	30-35 HRC	OK Weartrode 30	OK Flux 10.96/OK Autrod 12.10	Wyżarzanie odprężające
			OK Flux 10.71/OK Tubrodur 35 S M	Wyżarzanie odprężające
	35-40 HRC		OK Flux 10.71,	Wyżarzanie odprężające
			OK Flux 10.96/OK Autrod 12.40	
	44-49 HRC	OK Weartrode 50T		
	50-56 HRC	OK Weartrode 55		
			OK Flux 10.61/OK Tubrodur 13Cr S	
Ogniwa gąsienic	30-35 HRC	OK Weartrode 30	OK Flux 10.96/OK Autrod 12.10,	
			OK Tubrodur 35 O M	
	35-40 HRC		OK Flux 10.96/OK Autrod 12.40	
			OK Flux 10.71/OK Tubrodur 35 S M	
Płyty, walce i rolki	31-35 HRC	OK Weartrode 30	OK Tubrodur 35 O M	
	45-50 HRC**	OK Weartrode 30+	OK Tubrodur 13 Mn O/G, 15CrMn O/G	
		OK 13Mn		
		** po utwardzeniu zgniotem		
Szczęki hamulcowe	30-35 HRC	OK Weartrode 30	OK Tubrodur 35 O M	
	45-50 HRC**	OK 13Mn	OK Tubrodur 13Mn O/G	
		** po utwardzeniu zgniotem		
Łopatki mieszadeł	50-56 HRC	OK Weartrode 55		
		OK Weartrode 55HD	OK Tubrodur 13Cr G	
	55-63 HRC	OK Weartrode 60T*	OK Tubrodur 55 O A*	
	> 62 HRC	OK Weartrode 62, 65T		
Części młynów, kruszarek, młotków	55-58 HRC	OK Weartrode 55HD	OK Tubrodur 58 O/G M	
	58-63 HRC	OK Weartrode 60, 60T*	OK Tubrodur 55 O A*	
	> 63 HRC	OK Weartrode 65T		
		OK Weartrode 62	FILARC PZ 6168	

* twardość węglików chromu ok. 1500 HV
** po utwardzeniu zgniotem

OK 48.XX dowolna elektroda tego typu

© ESAB 2023

Tab. 2 - **c.d.**

Napawane elementy	Wymagana twardość napoiny	MMA	MAG, FCAW i SAW	Dodatkowa obróbka cieplna po napawaniu
Zęby czerpaków koparek (odkuwki)				
Łączenie		OK 48.XX, OK 55.00	OK Autrod 12.51, OK AristoRod 12.50	
		OK Femax 38.65		
Napawanie	55-58 HRC	OK 48.XX + OK Wtr. 55HD	OK Tubrodur 35 O M + 58 O/G M	
	58-63 HRC	OK 48.XX + OK Wtr. 60		
		OK Weartrode 60T*, 65T	OK Tubrodur 55 O A*	
Zęby czerpaków koparek (stal 13% Mn)				
Łączenie		OK 63.35, OK 67.45	OK Tubrodur 200 O D, OK Tubrod 15.34	
Napawanie	≈ 50 HRC	OK 48.XX+OK Wtr 55		
		OK Weartrode 50T		
	55-58 HRC	OK 48.XX + OK Wtr 55HD	OK Tubrodur 58 O/G M	
	> 62 HRC	OK Weatrode 62	FILARC PZ 6168	
Łyżki koparek				
Łączenie				
		OK 63.35, OK 67.45	OK Tubrodur 200 O D, OK Autrod 312	
		OK 67.75, OK 68.81	OK Autrod 309L, OK Autrod 16.95	
		OK 68.82		
Napawanie	55-58 HRC	OK 48.XX + OK Wtr 55HD	OK Tubrodur 58 O/G M	
	58-63 HRC	OK Wtr 60T + OK Wtr 65T	OK Tubrodur 55 O A*	
Koła toczne dźwigów	< 250 HV	OK 48.XX	OK Flux 10.71/OK Autrod 12.40	Wyżarzanie odprężające
	200-300 HV	OK 74.78	OK AristoRod 13.12	
	30-35 HRC	OK Weartrode 30	OK Flux 10.96/OK Autrod 12.10	Wyżarzanie odprężające
			OK Flux 10.71/OK Tubrod 35 S M	
	40-45 HRC**	OK 13Mn	OK Tubrodur 13Mn O/G, 15CrMn O/G	
		OK 14MnNi		
Ostrza gilotyn	50-56 HRC	OK Weartrode 55	OK Tubrodur 13Cr G	
Narzędzia do pracy na zimno	60-65 HRC	OK Tooltrode 60		

* twardość węglików chromu ok. 1500 HV
** po utwardzeniu zgniotem

OK 48.XX dowolna elektroda tego typu

© ESAB 2023

Tab. 2 - **c.d.**

Napawane elementy	Wymagana twardość napoiny	MMA	MAG, FCAW i SAW	Dodatkowa obróbka cieplna po napawaniu
Koła zębate	< 250 HV	OK 48.XX	OK Autrod 12.51	
	200-300 HV	OK 74.78	OK AristoRod 13.12	
	30-35 HRC	OK Weartrode 30	OK Tubrodur 35 O M	
			OK Flux 10.71/OK Tubrodur 35 S M	
	44-49 HRC	OK 84.42, EN 450B	OK Tubrodur 13Cr G + OK Autrodur 56 G M	
	51-56 HRC	OK Weartrode 55		
	55-58 HRC	OK 84.58	OK Flux 10.71/OK Tubrodur 13Cr S	
Podajniki ślimakowe	30-40 HRC**	OK 67.43, OK 67.45	OK Tubrodur 200 O D, OK Autrod 16.95	
		OK 68.81, OK 68.82	OK Autrod 312	
	50-56 HRC	OK Weartrode 55	OK Tubrodur 58 O/G M	
	55-63 HRC	OK Wtr 55HD, OK 60T*	OK Tubrodur 55 O A*	
		OK Weartrode 60T		
Czerpaki pogłębiarek (stal 13% Mn)	200-230 HV	OK 13Mn	OK Tubrodur 13Mn O/G, 15CrMn O/G	
		OK 14MnNi		
	50 HRC	OK 67.45	OK Tubrodur 200 O D, OK Autrod 16.95	
	30-50 HRC**	OK 48.XX	OK Tubrodur 58 O/G M, OK Autrodur 56 G M	
	55-58 HRC	OK 48.XX + OK Wtr 55HD	OK Tubrodur 55 O A*	
	> 62 HRC	OK Wertrode 60T*, 65T		
		OK Weartrode 62	FILARC PZ 6168	
Czerpaki, łączniki ze stali niestopowej i niskostopowej	< 250 HV	OK 48.XX	OK Autrod 12.51	
	200-300 HV	OK 74.78	OK Aristorod 13.12	
	200-230 HV	OK 67.45	OK Tubrodur 200 O D	
	31-35 HRC	OK Weartrode 30	OK Tubrodur 35 G M, 35 O M	
	44-50 HRC	OK Wtr 50T, 14MnNi**	OK Tubrodur 40 O M, 15CrMn O/G**	
Prewencyjne napoiny w "szachownicę", napawanie płyt ściernych	50-58 HRC	OK Weartrode 55HD	OK Tubrodur 58 O/G M	
	58-63 HRC	OK Weartrode 60, OK 60T*	OK Tubrodur 55 O A*	
	> 62 HRC	OK Weartrode 62, 65T	FILARC PZ 6168	

* twardość węglików chromu ok. 1500 HV
** po utwardzeniu zgniotem

OK 48.XX dowolna elektroda tego typu

© ESAB 2023

Tab. 2 - **c.d.**

Napawane elementy	Wymagana twardość napoiny	MMA	MAG, FCAW i SAW	Dodatkowa obróbka cieplna po napawaniu
Stal niestopowa i niskostopowa	< 250 HV	OK 48.XX	OK Flux 10.71/OK Autrod 12.40	
	250-300 HV	OK 74.78	OK AristoRod 13.12	
	31-35 HRC	OK Weartrode 30	OK Flux 10.96/OK Autrod 12.10	
			OK Tubrodur 35 O M	
	45-50 HRC**	OK 14MnNi	OK Tubrodur 15CrMn O/G	
	50-58 HRC	OK Weartrode 55HD	OK Flux 10.71/OK Tubrodur 58 S M	
			OK Autrodur 56 G M	
Stal Hadfielda (13% Mn)	200-230 HV	OK 13Mn, OK 14MnNi	OK Tubrodur 200 O D	
	400 HV**	OK 67.45, OK 67.43	OK Tubrodur 13Mn O/G	
Narzędzia kuźnicze	31-35 HRC	OK Weartrode 30	OK Tubrodur 35 G M, OK Tubrodur 35 O M	
	≈ 40 HRC**	OK NiCrFe-5		
	≈ 45 HRC	OK Weartrode 50T	OK Tubrodur 13Cr G	
	40-52 HRC		Stoodite 6-M	
Kruszarki	200-230 HV	OK 13Mn, OK 14MnNi	OK Tubrodur 13Mn O/G, 15CrMn O/G	
płyty ze stali 13% Mn	45-50 HRC**	OK 13Mn, OK 14MnNi	OK Tubrodur 13Mn O/G, 15CrMn O/G	
stożki ze stali 13% Mn				
wrzeciona ze stali 13% Mn	55-58 HRC	OK 48.XX + OK Wtr 55HD	OK Tubrodur 58 O/G M	
obudowy ze stali 13% Mn	58-63 HRC	OK 48.XX + OK Wtr 60		
rolki itp.		OK Weartrode 60T*	OK Tubrodur 55 O A*	
Nożyce	60-65 HRC	OK Tooltrode 60		Odpuszczanie 525°C
Nożyce do pracy na gorąco	≈ 45 HRC		Stoodite 6-M	
	50-56 HRC	OK Tooltrode 50		
Walce hutnicze	250-300 HV	OK 74.78	OK Tubrodur 35 G M, OK AristoRod 13.12	Wyżarzanie odprężające 500°C
do stali węglowych	30-35 HRC	OK Weartrode 30	OK Flux 10.71/OK Tubrodur 40 S M,	Wyżarzanie odprężające 560°C
i niskostopowych		OK NiCrFe-5	OK Tubrodur 35 O M	
	40-50 HRC		OK Flux 10.96/OK Autrod 12.40	Wyżarzanie odprężające 500°C
	44-50 HRC	OK Weartrode 50T	OK Flux 10.61/OK Tubrodur 13Cr S	
	40-52 HRC		Stoodite 6-M	

* twardość węglików chromu ok. 1500 HV
** po utwardzeniu zgniotem

OK 48.XX dowolna elektroda tego typu

© ESAB 2023

Spawalność niektórych stali i stopów oraz dobór materiałów dodatkowych

Spawalność aluminium i jego stopów

Aluminium i jego stopy można podzielić na dwie grupy pod względem spawalności:

- materiały odpowiednie do spawania - Al, stopy AlMn, AlMg, AlSi
- stopy trudne do spawania - stopy AlCuMg, AlMgSi, AlZnMg

Przed przystąpieniem do spawania należy znać rodzaj stopu lub ustalić skład na drodze analizy chemicznej. Należy wziąć pod uwagę znaczące różnice we właściwościach aluminium i stali, na przykład:

- przewodność cieplna i elektryczna aluminium jest około 4 razy większa, a rozszerzalność cieplna 2 razy wyższa,
- 4 razy mniejsza wytrzymałość niż stali,
- temperatura topnienia - Al - ~ 635°C (stal 1535°C),
- występowanie na powierzchni aluminium i jego stopów trudnotopliwych tlenków (temperatura topnienia 2046°C)

Dominującymi metodami spawania jest MIG i TIG, ale można również użyć elektrod otulonych, spawania plazmowego itp. Warunkiem uzyskania dobrej jakości połączenia jest duża czystość spawanych powierzchni, duża czystość gazu osłonowego, jak również właściwe dopasowanie łączonych elementów i prawidłowe geometria złącza.

Do spawania metodą MIG zalecane jest źródło prądu DC z „gorącym startem", podajnik wyposażony w rolki z rowkiem w kształcie litery U, teflonowe prowadniki i jako gaz osłonowy mieszanka Ar + He lub He. Do spawania metodą TIG wymagane jest źródło prądu AC z „gorącym startem", z możliwością pulsacji oraz gaz osłonowy Ar lub mieszanina Ar+He.

Dodatkowe materiały spawalnicze są wybierane w zależności od składu chemicznego materiału podstawowego oraz z uwagi na dominujące wymagania konstrukcji. Zalecane materiały umieszczono w rozdziale K (str. K47 - K49).

© ESAB 2023

Zalecenia dotyczące transportu, składowania i obsługi materiałów spawalniczych

Prawidłowe wyniki spawania mogą być zapewnione jedynie wtedy, gdy użyte materiały dodatkowe znajdują się w odpowiednim stanie fizycznym, na co decydujący wpływ mają warunki, w jakich są przechowywane. Jednocześnie coraz więcej firm wprowadza systemy zarządzania jakością ISO 9000 i spotyka się z koniecznością opracowania zasad dotyczących przechowywania i postępowania z materiałami spawalniczymi. Zmieszczone poniżej porady powinny pomóc w utrzymywaniu właściwych warunków składowania w pomieszczeniach magazynowych dla materiałów spawalniczych oraz wprowadzenia prawidłowych procedur ich obsługi, głównie suszenia.

Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego

Wszystkie typy elektrod otulonych są mniej lub bardziej podatne na wchłanianie wilgoci z otoczenia. Wilgoć w opakowaniu może być główną przyczyną nie tylko porowatości metalu spoiny, a także pęknięć spowodowanych przez dyfundujący wodór. Ponieważ powszechnie stosowane opakowania elektrod w kartonach papierowych z dodatkowym zabezpieczeniem z folii nie może być w 100% szczelne, każdy producent stara się zmniejszyć wchłanianie wilgoci dopasowując skład otuliny elektrody lub przez użycie bardziej udoskonalonego opakowania. Jako przykład, można przedstawić elektrody z pokryciem otuliny typu LMA (Low Moisture Absorption - niska absorpcja wilgoci) o znacznie wolniejszym wchłanianiu wilgoci lub specjalny rodzaj opakowania próżniowego Vac Pac. W przypadku standardowych opakowań należy przestrzegać następujących warunków przechowywania, zależnych od uwarunkowań klimatycznych:

- temperatura składowania 5 - 15°C, wilgotność względna powietrza w magazynie max. 60%,
- temperatura składowania 15 - 25°C, wilgotność względna powietrza w magazynie max. 50%,
- temperatura składowania powyżej 25°C, wilgotność względna powietrza w magazynie max. 40%,

W okresie zimowym może być spełniona wyznaczona wilgotność względna powietrza zazwyczaj tylko wtedy, gdy temperatura w magazynie wynosi o co najmniej około 10 °C więcej niż temperatura zewnętrzna. W klimacie tropikalnym i podczas wysokiej wilgotności otoczenia, można dostosować warunki magazynowania przez wysuszenie powietrza. W niższych temperaturach przechowywania lub transportu powinno przed otwarciem opakowania dojść do wyrównania jego temperatury z otoczeniem.

Opakowania VacPac

Elektrody niskowodorowe w opakowaniach VacPac są zamykane próżniowo w pudełkach z tworzywa sztucznego i powlekane hermetyczną folią aluminiową. Folia ta zapobiega absorbowaniu wilgoci przez elektrody. Jeśli nie zostanie uszkodzona mechanicznie, to nie ma żadnych ograniczeń czasu składowania elektrod. Po otwarciu pudełka można na nim pozostawić folię albo ją usunąć. Wewnętrzne opakowanie gwarantuje niskowodorowy stan elektrod do 8 godzin od chwili otwarcia pudełka, pod warunkiem, że elektrody w nim pozostają cały czas. Niewykorzystane elektrody, po upływie dopuszczalnego czasu od otworzenia pudełka VacPac należy poddać zwykłym procedurom suszenia.

Suszenie elektrod

Elektrody, które były przechowywane w niewłaściwych warunkach lub przez bardzo długi okres czasu, powinny być poddane suszeniu, które przywróci ich użyteczność. Suszeniu poddawane są zazwyczaj wszystkie rodzaje rutylowo - kwaśnych elektrod do stali nierdzewnej i wszystkie rodzaje elektrod zasadowych, gdzie jest przewidziana dla metalu spoiny czystość badana Rtg, niska zawartość wodoru dyfundującego i wysokie wartości udarności w niskich temperaturach. Popularne elektrody rutylowe i kwaśne przechowywane w oryginalnych opakowaniach, zgodnie z zalecanymi warunkami przechowywania zazwyczaj nie są poddawane suszeniu. Niektóre gatunki, np. elektrod celulozowe nie podlegają suszeniu.

Warunki suszenia

- temperatura suszenia i zalecany czas podany jest na etykiecie opakowania oraz w katalogu
- przez temperaturę suszenia należy rozumieć temperaturę wewnątrz pakietu elektrod
- czas suszenia mierzy się od momentu, gdy zostaje osiągnięta
- elektrody można umieścić w suszarce w maksymalnie 4-ch warstwach
- nie zaleca suszyć tych samych elektrod więcej, niż 3-krotnie

Wysuszone elektrody przed spawaniem powinny być umieszczone w pojemniku utrzymującym temperaturę ok. 70°C.

© ESAB 2023

Zalecenia dotyczące transportu, składowania i obsługi materiałów spawalniczych

Urządzenia ESAB do suszenia i przechowywania wysuszonych elektrod

Do obsługi wysuszonych elektrod firma ESAB dostarcza lekki i łatwy do przenoszenia pojemnik suchego składowania typu PSE-5 (Fot. 1) z temperaturą do 130°C. Do przechowywania elektrod są dostępne też większe pojemniki typu PSE-10 oraz PSE-24 z regulowaną temperaturą w zakresie od 60 do 200°C (Fot. 2).

Do suszenia jednocześnie ok. 50 kg elektrod służy suszarka szafkowa SDE-50, z temperaturą regulowaną cyfrowym termostatem w szerokim zakresie, do 400°C. Po zakończeniu suszenia włączana jest funkcja automatycznego utrzymywania temperatury 130°C – zaprogramowanej wartości, która jest zalecana do składowania elektrod (Fot.3).

Na tej samej zasadzie działają jeszcze większe suszarki szafkowe SDE -100 (Fot.4) i SDE-250, o pojemności odpowiednio 100 kg i 250 kg. Wszystkie te urządzenia posiadają metalowe, wyjmowane półki – 2 szt. w modelu SDE-50, 4 szt. w modelu SDE-100 i aż 10 szt. w przypadku SDE-250.

1

2

Składowanie elektrod

Elektrody powinny być przechowywane zgodnie z podanymi warunkami, w oryginalnych, nieuszkodzonych opakowaniach. Jeśli są przechowywane dłużej niż 1 rok, konieczne jest przed ich użyciem sprawdzenie właściwości poprzez test spawania połączony z niezbędnymi badaniami. Maksymalny okres przechowywania wynosi 3 lata. Nie dotyczy to nienaruszonych opakowań typu VacPac. Jeśli wilgotność w magazynie jest wyższa niż w podanym zakresie, lub jeśli opakowanie jest uszkodzone, należy elektrody dokładnie sprawdzić i ewentualnie wysuszyć lub przepakować.

Elektrody zaleca się złomować, gdy:

- jest przekroczony maksymalny okres składowania lub wyniki testów są niezadowalające
- doszło do naruszenia całości opakowania w wyniku niewłaściwej obsługi lub składowania
- zaobserwowano przebarwienia otuliny w trakcie magazynowania
- doszło do zalania lub uszkodzenia elektrod przez wilgoć

3

Topniki

Topniki do spawania i napawania firmy ESAB posiadają bardzo dobre właściwości w stanie po produkcji i w momencie dostawy wykazują zawartość wilgoci poniżej 0,05%. Topniki OK Flux są zwykle dostarczane w workach papierowych odpornych na wilgoć z wewnętrzną wkładką z folii z tworzywa sztucznego, w pojemnikach metalowych, nowych opakowanich BlockPac oraz w masowych opakowaniach BigBag.

Do zawilgotnienia może dojść w niewłaściwych warunkach podczas transportu, przechowywania lub manipulacji. Przejawem nadmiernej zawartości wilgoci w topniku jest zwykle porowata spoina.

Aby osiągnąć prawidłowe wyniki spawania należy przestrzegać następujących warunków przechowywania:

- worki z topnikiem nie mogą być narażone na bezpośrednie działanie wilgoci, deszczu lub śniegu
- miejsce przechowywania musi być suche o maksymalnej wilgotności względnej 60% i temperaturze 20°C ± 10°C
- nieprzetworzony topnik w otwartych pojemnikach w przypadku długich przerw produkcyjnych powinien być przechowywany w suszarce w temperaturze 150°C ± 25°C.

Topniki firmy ESAB przechowywane zgodnie z tymi warunkami zwykle nie wymagają suszenia.

4

© ESAB 2023

Zalecenia dotyczące transportu, składowania i obsługi materiałów spawalniczych

Suszenie topników

Przy wysokich wymaganiach określonych warunkami technologicznymi i procedurami spawania lub jeśli topnik z jakiegokolwiek powodu zawilgotniał, konieczne jest suszenie, w zależności od rodzaju topnika:

- topniki topione 200°C ± 50°C przez czas 2 - 4 godz.
- topniki aglomerowane 300°C ± 25°C przez czas 2 - 4 godz.

Urządzenia do suszenia i składowania topników

Firma ESAB oferuje następujące rodzaje urządzeń:

- suszarka SDF- 50 (Fot. 5) o pojemności 50 kg topnika, z temperaturą regulowaną cyfrowym termostatem w szerokim zakresie, do 400°C. Po zakończeniu suszenia włączana jest funkcja automatycznego utrzymywania temperatury 130°C – zaprogramowanej wartości, która jest zalecana do przechowywania topnika.
- suszarka SDF- 250 (Fot. 6) o pojemności 250 kg topnika i takim samym sposobem sterowania temperaturą, jak SDF-50.

5

6

Składowanie topników

Jeśli są przestrzegane ogólne warunki przechowywania, topniki można składować przez:

- opakowanie typu BigBag max. 6 miesięcy
- worki papierowe max. 2 lata
- pojemniki metalowe max. 3 lata
- opakowania typu BlockPac - praktycznie nieograniczony, o ile powłoka nie jest uszkodzona

Po przekroczeniu okresu przechowywania topnik powinien być dokładnie sprawdzony przed użyciem, po uprzednim przesuszeniu.

Druty lite i rdzeniowe

Jeśli druty te są przechowywane w oryginalnie zamkniętych opakowaniach, w suchych magazynach i w warunkach przechowywania, takich jak dla elektrod otulonych, bez żadnego wpływu agresywnego środowiska otaczającego - to ich przydatność do użycia można uznać za nieograniczoną. Przed użyciem konieczne jest wyrównanie temperatury z otoczeniem, aby zapobiec kondensacji pary wodnej na zimnym materiale. Składowane materiały nie mogą mieć kontaktu z wilgocią, wodą lub substancjami, które pochłaniają wilgoć, zanieczyszczeniami, smarami lub substancjami żrącymi.

Układanie palet z materiałami spawalniczymi

Zezwala się na ustawianie maksymalnie do 3 palet topnika, jedna na drugiej, w zależności od typu topnika i opakowania. Elektrody otulone, pręty i taśmy mogą być układane piętrowo maksymalnie do 2 palet. Drutów spawalniczych na szpulach lub w opakowaniach masowych - nie wolno w ten sposób układać.

Identyfikacja materiałów

Podczas składowania musi być utrzymana oryginalna identyfikacja przewidziana przez producenta, łącznie z rejestracją numerów partii (wytopów) dostarczonych produktów. Rotacja towarów w magazynach powinna odbywać się według zasad kolejki FIFO.

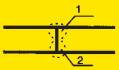
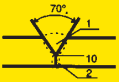
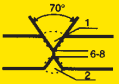
Transport

Podczas transportu pomiędzy magazynami produkt musi być chroniony przed wilgocią i uszkodzeniem. Podczas przewożenia materiałów spawalniczych należy korzystać jedynie z zakrytych pojazdów. Przewoźnik materiałów spawalniczych musi być zapoznany z niebezpieczeństwami uszkodzenia produktów pod wpływem warunków atmosferycznych i wilgoci. Podczas transportu, załadunku i rozładunku, palety z materiałami spawalniczymi nie mogą być układane piętrowo.

© ESAB 2023

Przygotowanie krawędzi i dobór parametrów do spawania pod topnikiem

Zalecane przygotowanie blach i typowe parametry spawania niestopowych stali konstrukcyjnych przy użyciu topników OK Flux 10.71, OK Flux 10.72, OK Flux 10.76 i OK Flux 10.81

Typ złącza	Grubość blachy (mm)	Średnica drutu (mm)	Liczba warstw	Napięcie łuku (V)	Prąd spawania (A)	Prędkość spawania (m/h)
	6	4	1	35	300	50
			2	35	350	
	8	4	1	35	450	46
			2	35	500	
	10	4	1	35	500	42
			2	35	550	
	12	5	1	35	600	38
			2	35	700	
	14	5	1	35	650	35
			2	35	750	
	16	5	1	35	700	35
			2	36	800	
	18	6	1	36	850	30
			2	38	850	
	20	6	1	36	925	27
			2	38	850	
	18	6	1	36	700	30
			2	36	850	
	20	6	1	36	800	25
			2	36	850	
	25	6	1	36	850	20
			2	36	950	
	30	6	1	36	900	15
			2	36	1000	
	2	2	1	28	325	75
	4	2.5	1	30	450	40
	6	3	1	31	510	30
	8	3	1	32	525	26
	10	3	1	33	600	23
	12	3	1	33	625	20

© ESAB 2023

Przygotowanie krawędzi i dobór parametrów do spawania pod topnikiem

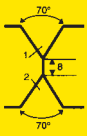
Typowe parametry spawania złączy kątowych z niestopowych stali konstrukcyjnych przy użyciu topników OK Flux 10.71 i OK Flux 10.81

Typ złącza	Grubość blachy (mm)	Średnica drutu (mm)	Grubość spoiny (a) (mm)	Napięcie łuku (V)	Prąd spawania (A)	Prędkość spawania (m/h)
	Pojedyncza głowica (1 drut)					
	>6	3	3	30-32	450	45
	>8	4	4	30-32	575	42
	>10	4	5	30-32	650	36
	>8	5	4	32-34	800	50
	>12	5	4	32-34	850	35
	>15	6	7	33-35	875	25
	>15	5	-	36	825	27
	>20	5	-	36	850	22
	Twin Arc					
	-	2x2.5	4	34	800	65
	-	2x2.5	5	34	800	45
	Tandem (+, ~)					
	-	4	4	+32	800	85
				~38	700	
	-	4	4	+32	800	75
				~38	700	
	-	5	4	+32	600	65
				~35	500	
	-	5	5	+32	600	42
				~35	600	

© ESAB 2023

Przygotowanie krawędzi i dobór parametrów do spawania pod topnikiem

Zalecane przygotowanie blach i typowe parametry spawania złączy doczołowych i kątowych z niestopowych stali konstrukcyjnych przy użyciu topników OK Flux 10.61 i OK Flux 10.62.

Typ złącza	Grubość blachy (mm)	Średnica drutu (mm)	Liczba warstw	Napięcie łuku (V)	Prąd spawania (A)	Prędkość spawania (m/h)
	6	3	1	29	350	40
		3	2	30	425	40
	8	3	1	31	450	40
		3	2	31	500	40
	10	4	1	30	500	40
		4	2	30	575	40
	12	5	1	30	600	40
		5	2	30	650	40
	16	5	1	32	750	35
		5	2	32	800	35
	20	6	1	31	950	23
		6	2	32	950	23
	25	6	1	31	1000	21
		6	2	31	1000	21
	30	6	1	31	1000	20
		6	2	30	1050	20
	35	6	1:1*	30	1050	23
		6	2*	32	950	30
		6	2:1**	30	1100	25
		6	2**	32	900	30

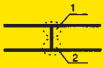
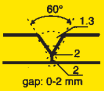
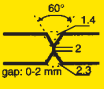
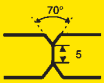
* pierwsza strona
** druga strona

	Grubość spoiny pachwinowej a-mm	Średnica drutu (mm)	Napięcie łuku (V)	Prąd spawania (A)	Prędkość spawania (m/h)
	6.0	5	32	800	30
	6.5	5	31	850	30
	7.0	5	30	900	30
	3.5	4	29	650	60
	4.5	4	29	650	50
	5.5	4	29	650	40

© ESAB 2023

Przygotowanie krawędzi i dobór parametrów do spawania pod topnikiem

Zalecane przygotowanie blach i typowe parametry spawania złączy ze stali nierdzwenych przy użyciu OK Autrod 308L i OK Flux 10.92 i innych kombinacji drutów i topników do stali wysokostopowych.

Typ złącza	Grubość blachy (mm)	Średnica drutu (mm)	Liczba warstw	Napięcie łuku (V)	Prąd spawania (A)	Prędkość spawania (m/h)
	6	3	1	34	400	80
			2		500	60
	8	4	1	34	500	80
			2		600	60
	Przetop wykonany ręcznie					
	10	4	1	34	600	40
			2		600	60
	12	4	1	34	600	35
			2		600	50
	20	4	1	34	600	35
			2		600	30
			3		600	40
	25	4	1	34	600	40
			2		600	35
			3		600	35
			4	34	600	40
	8	4	1	34	450	55
			2	34	550	50
	10	4	1	34	500	40
			2	34	600	50
	12	4	1	34	500	35
			2	34	600	40
	14	4	1	34	550	35
			2	34	600	35

© ESAB 2023

Kalkulacja zużycia stopiwa

W tabelach podane są teoretyczne dane objętości i ciężaru stopiwa na 1 m złącza określonego typu. Zużycie elektrod można wyliczyć na podstawie wskaźnika uzysku, podanego w parametrach technologicznych.

Teoretyczna objętość i ciężar stopiwa - złącza na "I"

Pozycja spawania	Grubość blachy (mm)	Odstęp (mm)	Objętość stopiwa cm^3/m	Ciężar stopiwa kg/m
PA	1	0	2	0,02
	1,5	0,5	3	0,02
	2	1	4	0,03
	3	1,5	7	0,05
PA	4	2	17	0,13
	5	2	21	0,16
	6	2,5	27	0,21
	7	3	36	0,28
PC	1	0	2,5	0,02
	1,5	0,5	4	0,03
	2	1	5	0,04
	3	1,5	9,5	0,07
PC	4	2	22	0,17
	5	2,5	25	0,20
	6	3	32	0,25
	7	3	42	0,33
PE	4	2	9	0,07
	5	2	10,5	0,08
	6	2,5	13	0,10
	7	3	16	0,13
	4	2	10,5	0,08
	5	2	16	0,13
	6	2,5	18	0,14
	7	3	21	0,16

© ESAB 2023

Teoretyczna objętość i ciężar stopiwa - złącza na "V"

Grubość blachy (mm)	Odstęp (mm)	50° PA			60° PA			70° PF (PG)			80° PE			60° PC		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
4	1	11,5	11	0,09	13	12,5	0,10	15	16,5	0,13	17,5	18	0,14	13	14,5	0,11
5	1	16,5	16	0,13	19,5	19	0,15	22,5	24,5	0,19	26	28	0,22	19,5	21	0,16
6	1	23	21,5	0,17	27	25,5	0,20	31	37	0,29	36	38,5	0,30	27	30	0,24
7	1,5	33,5	32,5	0,26	39	38	0,30	45	49	0,38	51,5	56	0,44	39	42	0,33
8	1,5	42	40	0,31	49	46,5	0,37	57	59,5	0,47	65,5	70	0,55	49	56	0,44
9	1,5	51	48	0,38	60,5	56	0,44	70	75,5	0,59	81,5	87,5	0,69	60,5	65	0,51
10	2	66,5	62	0,49	77,5	72	0,57	90	96,5	0,76	104	109	0,86	77,5	81	0,64
11	2	78,5	71,5	0,56	92	83,5	0,66	107	113	0,89	124	130	1,02	92	96,5	0,76
12	2	91	83	0,65	107	97,5	0,77	125	134	1,05	145	157	1,23	107	113	0,89
14	2	120	110	0,86	141	130	1,02	165	171	1,34	193	204	1,60	141	159	1,17
15	2	135	123	0,97	160	146	1,15	188	197	1,55	219	231	1,81	160	171	1,34
16	2	151	132	1,04	180	157	1,23	211	223	1,75	247	257	2,02	180	186	1,46
18	2	189	170	1,33	223	204	1,60	263	276	2,17	308	320	2,51	223	233	1,83
20	2	227	208	1,63	271	247	1,94	320	334	2,62	376	396	3,11	271	281	2,21
25	2	341	313	2,46	411	375	2,94	488	510	4,00	577	606	4,76	411	425	3,34

1 Teoretyczna objętość
2 Rzeczywista objętość (z uwzględnieniem skurczu spoiny)
3 Ciężar stopiwa kg/m

Kalkulacja stopiwa dla ściegów graniowych i podpawki w złączach na "V"

Pozycja spawania	Grubość blachy (mm)	Ciężar stopiwa kg/m	Średnica elektrody (mm)
PA	6-12	0,10	3,2
PA	> 12	0,15	4,0
PF (PG)	> 8	0,15	3,2
PC	> 8	0,15	3,2
PE	> 10	0,10	3,2

© ESAB 2023

Bezpieczeństwo przy spawaniu

Wybrane ogólne zasady bezpieczeństwa przy spawaniu

Według norm PN-EN ISO 3834, PN-EN ISO 14731 i niektórych innych przepisów, spawanie jest uważane za specjalny proces technologiczny, gdzie należy wymagać od pracowników, aby byli odpowiednio wykwalifikowani. Dotyczy to spawaczy, operatorów, nadzoru spawalniczego, technologów i inżynierów spawalników. Spawanie może więc być wykonywane wyłącznie przez osoby, które mogą wykazać kompetencje w rozumieniu PN-EN 45020, w postaci ważnego uprawnienia spawacza według PN-EN 287-1 lub PN-EN ISO 9606. Są to dokumenty wystawione w ramach uprawnień upoważnionych organów. Uczestnicy kursów oraz uczniowie szkół zawodowych wykonują spawanie pod bezpośrednim nadzorem uprawnionych instruktorów. Ważnym elementem uprawnień są szkolenia i egzaminy z obowiązujących przepisów bezpieczeństwa w spawalnictwie. Poniższe informacje służą jedynie do zasygnalizowania niektórych zagrożeń, nie są materiałem szkoleniowym.

Podstawowe zagrożenia podczas spawania

Porażenie prądem elektrycznym

Przepływ prądu elektrycznego przez ludzkie ciało może być zagrożeniem życia, nawet przy bardzo niskich natężeniach prądu. Ryzyko przy użyciu prądu zmiennego jest około 4 razy większe. Dlatego jest absolutnie konieczne, aby zapobiec dotknięciu przez pracownika części urządzenia będących pod napięciem. Zasadniczą rolę odgrywa tu stan techniczny urządzeń i stan energetycznej sieci zasilającej. Należy szczególną uwagę zwrócić na uszkodzone kable i przewody elektryczne, wadliwe uziemienie, przecieki z układów chłodzenia. Do pracy na zewnątrz zaleca się używać urządzenia z minimalnym stopniem ochrony IP 23. Wszyscy pracownicy muszą znać zasady pierwszej pomocy przy porażeniu prądem.

Zagrożenie pożarowe

Należy do największych zagrożeń przy pracach spawalniczych. Statystyki pokazują, że ich przyczyny wynikają przede wszystkim z zaniedbań i nieznajomości przepisów bezpieczeństwa. Pożary zdarzają się najczęściej ze względu na bezpośrednie działanie wysokiej temperatury łuku elektrycznego lub płomienia na łatwopalne przedmioty. Ponadto występują odpryski roztopionego metalu i żużla w pobliżu miejsca spawania, mogące także spowodować pożar. Dlatego konieczne jest przestrzeganie kilku podstawowych zasad:

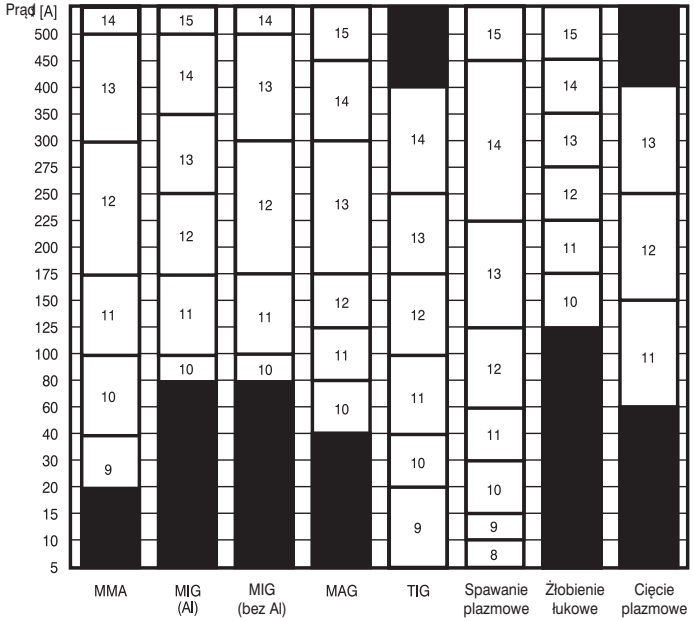
- usunąć wszelkie łatwopalne lub wybuchowe substancje z miejsca pracy
- części z materiałów łatwopalnych, które nie mogą być usuwane z miejsca, powinny być osłonięte materiałem niepalnym
- należy wyposażyć miejsce pracy w środki gaśnicze
- należy zapewnić pomiar i przestrzeganie dopuszczalnych bezpiecznych stężeń gazów palnych, cieczy, oparów lub pyłów w zmieszaniu z powietrzem lub innym środkiem utleniającym i zabezpieczyć odpowiednią wentylację
- jeśli to konieczne, zapewnić chłodzenie otaczających konstrukcji lub obiektów
- rozmieścić bariery techniczne przed szkodliwym strumieniem lub działaniem rozprysków lub płomieni
- jeśli to konieczne, zapewnić nadzór miejsca pracy po spawaniu

Szkodliwe skutki promieniowania

Łuk elektryczny, roztopiony metal lub płomień jest źródłem ciepła (podczerwień) i światła oraz promieniowania ultrafioletowego, które mogą być ze względu na intensywność bardzo niebezpieczne dla spawaczy i otoczenia. Promieniowanie maleje proporcjonalnie do kwadratu odległości od źródła, ale także odbija się od otaczających powierzchni błyszczących. Promieniowanie podczerwone może być źródłem oparzeń i ogólnego zagrożenia dla skóry, zwłaszcza twarzy i rąk. Spawacz powinien stosować środki ochrony osobistej, jak rękawice, odzież ochronną, tarcze lub przyłbice, obuwie ochronne itp. Światło i promieniowanie ultrafioletowe uszkadza niechronione oczy, a zwłaszcza rogówkę, soczewkę i siatkówkę oka. Spawacz i jego pomocnik musi stosować ochronę oczu i twarzy z poprawną wartością filtrów ochronnych. Ponieważ wielkość promieniowania zależy od technologii i parametrów wykorzystywanych

© ESAB 2023

Zalecane wartości filtrów ochronnych dla poszczególnych technologii spawania



do spawania, zaleca się dobierać wartości filtrów ochronnych zgodnie z normą PN-EN 169. Niektóre zalecane wartości filtrów ochronnych podano w tabeli. Aby osiągnąć wysoką wydajność i dobre samopoczucie spawaczy obecnie powszechnie używa się przyłbic z samozaciemniającymi się filtrami, sterowanymi elektronicznie Osoby w pobliżu miejsca pracy spawacza muszą być chronione niepalnymi i matowymi zasłonami lub stałymi ekranami. Za ich rozmieszczenie jest odpowiedzialny spawacz.

Pole elektromagnetyczne

Powstaje wokół wszystkich przewodów, przez które przepływa prąd elektryczny, co może niekorzystnie wpływać na osoby wrażliwe. Dlatego nie zaleca się układać kabli w pętle lub owijać wokół dłoni, czy ciała. Źródło zasilania powinno być umieszczone w możliwie jak największej odległości od miejsca spawania. Podczas spawania metodą TIG do zajarzania łuku elektrycznego używany jest w niektórych starszych urządzeniach prąd o wysokiej częstotliwości. Ze względu na jego potencjalnie szkodliwe skutki należy używać tylko takich źródeł, które zapewnią po zajarzeniu całkowite wyłączenie lub znaczne obniżenie intensywności jego działania.

Dymy, pyły i gazy przy spawaniu

Przy spawaniu wszystkimi metodami spawania łukowego są tworzone w mniejszym lub większym stopniu, dymy, pyły i gazy, które mogą dla spawaczy i ich otoczenia oznaczać kolejny czynnik ryzyka utraty zdrowia. Zazwyczaj chodzi o stosunkowo małe cząsteczki tlenków, które powstają przez kondensację pary z roztopionych metali. Najczęściej pojawiają się tlenki żelaza, niklu, manganu, chromu, aluminium, miedzi, czasami baru, berylu, cynku, ołowiu, kadmu. Niemetaliczne elementy mogą wydzielać także opary fluoru. Podczas spawania pojawiają się również emisje gazów - ozonu, tlenku i dwutlenku węgla, tlenków azotu.

© ESAB 2023

W wyniku rozkładu pozostałości niedokładnie usuniętych farb lub środków używanych do odtłuszczania części mogą powstawać inne szkodliwe opary i gazy. Odpowiednie przepisy podają dla poszczególnych zanieczyszczeń dopuszczalne maksymalne stężenia w zależności od czasu ekspozycji. Na każdym stanowisku pracy konieczne jest spełnienie tych wymagań np. za pomocą ogólnej i miejscowej wentylacji.

Zasady ochrony przed skutkami zanieczyszczeń dymami, pyłami i gazami, powstającymi podczas spawania
Zaleca się:

- odsysanie zanieczyszczeń z miejsca ich powstania, prawidłowo zainstalowanym urządzeniem odsysającym, stacjonarnym lub przenośnym, ewentualnie zainstalowanym bezpośrednio na uchwycie spawalniczym. Użycie odpowiedniej przyłbicy ogranicza wpływ zanieczyszczeń, które mogą dostać się do dróg oddechowych spawacza. Spawacz nie powinien pracować w strefie odciągania zanieczyszczeń.
- używać przyłbic z doprowadzeniem powietrza z centralnej dystrybucji lub z osobistego źródła z zasilaniem akumulatorowym oraz wydajnym filtrem. Przy pracy w przestrzeniach zamkniętych (np. zbiorniki) należy zapewnić odpowiednie doprowadzenie powietrza i kontrolować je pod względem zawartości tlenu
- łączna zainstalowana wentylacja musi zapewnić spełnienie limitów stężeń zanieczyszczeń dla pozostałego personelu
- przed spawaniem należy usunąć powłoki antykorozyjne, powłoki ochronne, w strefie co najmniej od 25 do 50 mm po każdej stronie krawędzi złącza
- części odtłuszczane przed spawaniem środkami zawierającymi węglowodory chlorowane, muszą być dokładnie wysuszone

Do spawania ze zwiększonym ryzykiem, np. w pomieszczeniach zamkniętych, wilgotnych lub gorących warunkach klimatycznych, w obszarach z niebezpiecznym stężeniem gazów, par lub innych substancji wybuchowych, pod wodą itp. istnieją odrębne przepisy bezpieczeństwa, które muszą być przestrzegane. Zgodnie z dyrektywą UE 93/112 i normą PN-ISO 11014-1, dla każdego rodzaju materiału dodatkowego do spawania są opracowane "Karty Charakterystyki" (Safety Data Sheets), które zawierają wszystkie niezbędne informacje dotyczące identyfikacji, składu chemicznego, potencjalnych zagrożeń, wpływu na środowisko itp. Dokumenty te można uzyskać Dziale Obsługi Klienta firmy ESAB lub samodzielnie pobrać ze strony internetowej www.esab.pl

© ESAB 2023

Wydawca:
ESAB Polska Sp. z o.o.
ul. Johna Baildona 65
40-115 Katowice
tel.: +48 32 35 11 100
fax: +48 32 35 11 120
e-mail: info@esab.pl
www.esab.pl
© ESAB 2023
All rights reserved

Firma ESAB zastrzega sobie prawo do zmian w asortymencie produktów bez wcześniejszego powiadamiania. Prezentowany zakres produktów nie stanowi oferty w rozumieniu Kodeksu Cywilnego. Dane zamieszczone w katalogach produktów mają charakter informacyjny i nie mogą stanowić podstawy do jakichkolwiek roszczeń. Jednocześnie firma ESAB zastrzega sobie prawo do błędów w druku, mimo że dokłada wszelkich starań, aby publikowane dane były aktualne i prawidłowe.

Zawartość niniejszego katalogu jest chroniona prawem autorskim.
Wszelkie kopiowanie, dystrybucja, elektroniczne przetwarzanie oraz przesyłanie zawartości bez zezwolenia firmy ESAB jest zabronione.

ESAB / esab.com

GLOBALLY CERTIFIED

XA00003715 /PL/06/23