



Katalog produktów

2.1 Alfabetyczny spis treści

2.2 Spoiwa do spawania stali niestopowych

2.3 Spoiwa do spawania rurociągów

2.4 Spoiwa do spawania stali odpornych na działanie warunków atmosferycznych stali o wysokich własnościach wytrzymałościowych oraz stali kriogenicznych

2.5 Stale stopowe do pracy w wysokich temperaturach oraz stale żarowytrzymałe

2.6 Spoiwa do spawania stali nierdzewnych oraz odpornych na korozję

2.7 Spoiwa do spawania materiałów o różnych właściwościach oraz o specjalnym przeznaczeniu

2.8 Spoiwa do stali żaroodpornych

2.9 Spoiwa na bazie niklu

2.10 Topnik spawalniczy

Nazwa	Typ	Strona
FOX 2,5 Ni	SMAW	83
2,5 Ni-IG	GTAW	85
2,5 Ni-IG	GMAW	91
FOX 20MVW	SMAW	116
20 MVW-IG	GTAW	129
20MVW-UP/BB 24	SAW DRUT /TOPNIK	152
3 NiCRMo 2,5-UP/BB 24	SAW DRUT /TOPNIK	93
3 NiMo 1 -UP/BB 24	SAW DRUT /TOPNIK	92
FOX A7	SMAW	254
FOX A7-A	SMAW	255
FOX A7-AS	SMAW	256
FOX A7CN	SMAW	254
A7CN-IG	GTAW	265
A 7CN-IG	GMAW	268
A 7CN-UP/BB 203	SAW	278
A 7-FD	GMAW	273
A 7-IG	GMAW	268
FOX A 9 M	SMAW	257
FOX AM 400	SMAW	190
AM 400-IG	GTAW	209
AM 400-IG	GMAW	223
FOX AS 2-A	SMAW	172
FOX AS 4-A	SMAW	180
FOX ASN 5	SMAW	188
FOX ASN 5-A	SMAW	189
ASN 5-IG (Si)	GTAW	208
ASN 5-IG (Si)	GMAW	222
ASN 5-UP/BB 203	SAW DRUT /TOPNIK	247
BB 202	TOPNIK	317
BB 203	TOPNIK	318
BB 24	TOPNIK	313
BB 25	TOPNIK	314
BB 33 M	TOPNIK	315
BB 910	TOPNIK	319
BF 16	TOPNIK	316
FOX BVD 100	SMAW	65
FOX BVD 110	SMAW	66
FOX BVD 85	SMAW	63
FOX BVD 90	SMAW	64
FOX BVD RP	SMAW	62
BW VII	rod for gas	49
BW XII	rod for gas	50
FOX C 9 MV	SMAW	112
C 9 MV-IG	GTAW	126
C 9 MV-UP/BB 910	SAW	149
FOX C 9 MVW	SMAW	113
C 9 MVW-IG	GTAW	127
C 9 MVW-UP/BB 910	SAW DRUT /TOPNIK	150
FOX CEL	SMAW	57
FOX CEL 75	SMAW	58
FOX CEL 85	SMAW	60
FOX CEL 90	SMAW	61
FOX CEL Mo	SMAW	59
FOX CM 2 Kb	SMAW	109
FOX CM 2 Ti	SMAW	108

Nazwa	Typ	Strona
CM 2-IG	GTAW	123
CM 2-IG	GMAW	136
CM 2-UP/BB 24	SAW DRUT /TOPNIK	147
FOX CM 5 Kb	SMAW	110
CM 5-IG	GTAW	124
CM 5-IG	GMAW	137
CM 5-UP/BB 24	SAW DRUT /TOPNIK	148
FOX CM 9 Kb	SMAW	111
CM 9-IG	GTAW	125
FOX CN 13/1	SMAW	164
FOX CN 13/4	SMAW	165
FOX CN 13/4 SUPRA	SMAW	166
CN 13/4-IG	GTAW	201
CN 13/4-IG	GMAW	213
CN 13/4-UP/BB 203	SAW DRUT /TOPNIK	241
FOX CN 16/13	SMAW	117
CN 16/13-IG	GTAW	130
FOX CN 16/6 M-HD	SMAW	170
FOX CN 17/4 PH	SMAW	171
FOX CN 18/11	SMAW	118
CN 18/11-IG	GTAW	131
CN 18/11-IG	GMAW	138
CN 18/11-UP/BB 202	SAW DRUT /TOPNIK	153
FOX CN 18/16 M-A	SMAW	191
FOX CN 19/9 M	SMAW	258
CN 19/9 M-IG	GTAW	266
CN 19/9 M-IG	GMAW	269
FOX CN 20/25 M	SMAW	192
FOX CN 20/25 M-A	SMAW	193
CN 20/25 M-IG	GTAW	210
CN 20/25 M-IG (Si)	GMAW	224
FOX CN 22/9 N	SMAW	195
FOX CN 22/9 N-B	SMAW	194
CN 22/9 N-FD	GMAW	233
CN 22/9 N-IG	GTAW	211
CN 22/9 N-IG	GMAW	225
CN 22/9 N-UP/BB 202	SAW DRUT /TOPNIK	248
CN 22/9 PW-FD	GMAW	234
CN 23/12 Mo PW-FD	GMAW	277
FOX CN 23/12 Mo-A	SMAW	260
CN 23/12 Mo-FD	GMAW	276
CN 23/12 PW-FD	GMAW	275
FOX CN 23/12-A	SMAW	259
CN 23/12-FD	GMAW	274
CN 23/12-IG	GTAW	267
CN 23/12-IG	GMAW	270
CN 23/12-UP/BB 202	SAW DRUT /TOPNIK	278
FOX CN 29/9	SMAW	261
FOX CN 29/9 SUPRA	SMAW	263
FOX CN 29/9-A	SMAW	262
DCMS	gas welding rod	155
FOX DCMS Kb	SMAW	105
DCMS Kb-FD	GMAW	141
FOX DCMS Ti	SMAW	104
DCMS-IG	GTAW	121

Nazwa	Typ	Strona
DCMS-IG	GMAW	134
FOX DCMV	SMAW	106
DMO	gas welding rod	154
FOX DMO Kb	SMAW	103
DMO Kb-FD	GMAW	140
FOX DMO Ti	SMAW	102
DMO Ti-FD	GMAW	139
DMO-IG	GTAW	120
DMO-IG	GMAW	83
DMO-IG	GMAW	133
FOX DMV 83 Kb	SMAW	107
DMV 83-IG	GTAW	122
DMV 83-IG	GMAW	135
FOX E 308 H	SMAW	119
E 308 H PW-FD	GMAW	143
E 308 H-FD	GMAW	142
E 317 L-FD	GMAW	132
FOX EAS 2	SMAW	173
EAS 2 PW-FD	GMAW	227
FOX EAS 2 Si	SMAW	187
FOX EAS 2-A	SMAW	174
EAS 2-FD	GMAW	226
EAS 2-IG	GTAW	203
EAS 2-IG (Si)	GMAW	218
FOX EAS 2-TS	SMAW	176
EAS 2-UP/BB 202	SAW DRUT /TOPNIK	143
FOX EAS 2-VD	SMAW	175
FOX EAS 4 M	SMAW	181
FOX EAS 4 M-A	SMAW	182
EAS 4 M-FD	GMAW	230
EAS 4 M-IG	GTAW	205
EAS 4 M-IG (Si)	GMAW	220
FOX EAS 4 M-TS	SMAW	184
EAS 4 M-UP/BB 202	SAW DRUT /TOPNIK	245
FOX EAS 4 M-VD	SMAW	183
EAS 4 PW-FD	GMAW	231
EASN 2 Si-IG	GTAW	207
EMK 6	GTAW	32
EMK 6	GMAW	34
EMK 7	GMAW	35
EMK 8	GMAW	36
EML 5	GTAW	33
EMS 2 CrMo/BB 24	SAW DRUT /TOPNIK	146
EMS 2 Mo/BB 24	SAW DRUT /TOPNIK	144
EMS 2 Mo/BB 25	SAW DRUT /TOPNIK	145
EMS 2/BB 24	SAW DRUT /TOPNIK	41
EMS 2/BB 25	SAW DRUT /TOPNIK	42
EMS 2/BB 33 M	SAW DRUT /TOPNIK	43
EMS 2/BF 16	SAW DRUT /TOPNIK	44
EMS 3/BB 24	SAW DRUT /TOPNIK	45
EMS 3/BB 25	SAW DRUT /TOPNIK	46
EMS 3/BB 33 M	SAW DRUT /TOPNIK	47
EMS 3/BF 16	SAW DRUT /TOPNIK	48
ER 308 H-IG	GTAW	132
FOX ETI	SMAW	18

Nazwa	Typ	Strona
FOX EV 47	SMAW	24
FOX EV 50	SMAW	25
FOX EV 50-A	SMAW	26
FOX EV 50-AK	SMAW	27
FOX EV 50-W	SMAW	28
FOX EV 51	SMAW	29
FOX EV 55	SMAW	30
FOX EV 60	SMAW	75
FOX EV 63	SMAW	76
FOX EV 65	SMAW	77
FOX EV 70	SMAW	78
FOX EV 70 Mo	SMAW	79
FOX EV 75	SMAW	81
FOX EV 85	SMAW	82
FOX EV PIPE	SMAW	67
FOX FA	SMAW	283
FA-IG	GTAW	289
FA-IG	GMAW	292
FOX FF	SMAW	284
FOX FF-A	SMAW	285
FOX FFB	SMAW	286
FOX FFB 400	SMAW	288
FOX FFB-A	SMAW	287
FFB-IG	GTAW	291
FFB-IG	GMAW	294
FF-IG	GTAW	290
FF-IG	GMAW	293
FOX G C 9 MVW	SMAW	114
FOX HL 160 Ti	SMAW	21
FOX HL 180 Kb	SMAW	23
FOX HL 180 Ti	SMAW	22
HL 50-FD	GMAW	39
HL 52-FD	GMAW	40
Kb 52-FD	GMAW	38
FOX KE	SMAW	15
FOX KW 10	SMAW	167
KW 10-IG	GMAW	214
KW 5 Nb-IG	GMAW	212
KWA-IG	GMAW	215
FOX MST	SMAW	14
FOX MSU	SMAW	10
Ni 2-UP/BB 24	SAW DRUT /TOPNIK	94
FOX NIBAS 625	SMAW	299
NIBAS 625-IG	GTAW	302
NIBAS 625-IG	GMAW	304
FOX NIBAS 70/15	SMAW	300
FOX NIBAS 70/20	SMAW	301
NIBAS 70/20-IG	GTAW	303
NIBAS 70/20-IG	GMAW	305
FOX NiCr 625	SMAW	299
NiCr 625-IG	GTAW	302
NiCr 625-IG	GMAW	304
FOX NiCr 70 Nb	SMAW	301
NiCr 70 Nb-IG	GTAW	303
NiCr 70 Nb-IG	GMAW	305

Nazwa	Typ	Strona
FOX NiCr 70/15	SMAW	300
NiCrMo 2.5-IG	GMAW	88
NiCu 1-IG	GMAW	86
FOX NiCuCr	SMAW	74
NiMo 1-IG	GMAW	69
NiMo 1-IG	GMAW	87
FOX NUT	SMAW	31
OHV	SMAW	11
P 92	SMAW	115
P 92-IG	GTAW	128
P 92-UP/BB 910	SAW DRUT /TOPNIK	151
FOX RDA	SMAW	264
FOX SAS 2	SMAW	177
SAS 2 PW-FD	GMAW	229
FOX SAS 2 R	SMAW	178
FOX SAS 2-A	SMAW	179
SAS 2-FD	GMAW	228
SAS 2-IG	GTAW	204
SAS 2-IG (Si)	GMAW	219
SAS 2-UP/BB 202	SAW DRUT /TOPNIK	244
FOX SAS 4	SMAW	185
FOX SAS 4-A	SMAW	186
SAS 4-IG	GTAW	206
SAS 4-IG (Si)	GMAW	221
SAS 4-UP/BB 202	SAW DRUT /TOPNIK	246
SG 3-P	GMAW	68
FOX SKWA	SMAW	168
SKWA-IG	GMAW	216
FOX SKWAM	SMAW	169
SKWAM-IG	GMAW	217
SKWA-UP/BB 202	SAW DRUT /TOPNIK	242
FOX SPE	SMAW	19
FOX SPEM	SMAW	20
FOX SUM	SMAW	16
FOX SUS	SMAW	17
Ti 52-FD	GMAW	37
FOX TMF	SMAW	12
FOX U 80 N	SMAW	80
FOX UNA	SMAW	13
X 70-IG	GMAW	89
X 90-IG	GMAW	90

2.2 Spoiwa do spawania stali niestopowych

◆ Cele

Ten rozdział zawiera szczegółowe dane o spoiwach, które mogą być zastosowane do spawania stali niestopowych.

Ze względu na poziom własności wytrzymałościowych, stale niestopowe (stale konstrukcyjne ogólnego zastosowania), są najczęściej stosowane w stanie dostawy (np. jako walcowane, odkuwki lub normalizowane), są przeznaczone na konstrukcje spawane lub skręcane, w budownictwie, w konstrukcjach podziemnych, w konstrukcjach mostów, w hydrobudowach, w konstrukcjach zbiorników lub konstrukcjach maszynowych.

W każdym przypadku wybór spoiw winien być dokonany w odniesieniu do materiałów podstawowych, z uwzględnieniem takiej technologii spawania, która będzie zapewniać własności złączy spawanych co najmniej na poziomie wymagań dla materiałów podstawowych.

Dodatkowym wymogiem przy wyborze technologii spawania jest określenie pozycji spawania, kształtu przygotowanych krawędzi do spawania, faktu wykonawstwa prac spawalniczych w warunkach warsztatowych czy też na montażu.

Jest również konieczne uwzględnienie w technologii spawania cech metalurgicznych materiałów, ich grubości, występowania skurczów spawalniczych jak i przewidywanej skłonności do powstawania pęknięć.

◆ Spis kart technologicznych

ZESTAWIENIE ZBIORCZE	6
ELEKTRODY DO SPAWANIA METODĄ SMAW	10
PRĘTY DO SPAWANIA METODĄ GTAW	32
DRUTY LITE DO SPAWANIA METODĄ GMAW	34
DRUTY RDZENIOWE DO SPAWANIA METODĄ GMAW	37
KOMBINACJA DRUT/TOPNIK DO SPAWANIA METODĄ SAW	41
PRETY DO SPAWANIA GAZOWEGO	49

◆ Zestawienie zbiorcze – Klasyfikacje wg norm

Böhler	EN	AWS
SMAW elektrody otulone		
FOX MSU	EN 499: E 38 0 RC 1 1	AWS A5.1-91: E 6013
FOX OHV	EN 499: E 38 0 RC 1 1	AWS A5.1-91: E 6013
FOX TMF	EN 499: E 38 0 RC 1 1	AWS A5.1-91: E 6013
FOX UNA	EN 499: E 38 0 RC 1 1	AWS A5.1-91: E 6013
FOX MST	EN 499: E 38 0 RC 1 1	AWS A5.1-91: E 6013
FOX KE	EN 499: E 38 0 RC 1 1	AWS A5.1-91: E 6013
FOX SUM	EN 499: E 38 0 RR 1 2	AWS A5.1-91: E 6013
FOX SUS	EN 499: E 42 0 RR 1 2	AWS A5.1-91: E 6013
FOX ETI	EN 499: E 42 0 RR 1 2	AWS A5.1-91: E 6013
FOX SPE	EN 499: E 38 2 RB 1 2	AWS A5.1-91: E 6013 (mod.)
FOX SPEM	EN 499: E 38 2 RB 1 2	AWS A5.1-91: E 6013 (mod.)
FOX HL 160 Ti	EN 499: E 38 0 RR 5 4	AWS A5.1-91: E 7024-1
FOX HL 180 Ti	EN 499: E 38 0 RR 7 4	AWS A5.1-91: E 7024
FOX HL 180 Kb	EN 499: E 38 2 B 8 3 H10	AWS A5.1-91: E 7028
FOX EV 47	EN 499: E 38 4 B 4 2 H5	AWS A5.1-91: E 7016-1 H4 R
FOX EV 50	EN 499: E 42 5 B 4 2 H5	AWS A5.1-91: E 7018-1 H4 R
FOX EV 50-A	EN 499: E 42 3 B 1 2 H10	AWS A5.1-91: E 7016
FOX EV 50-AK	EN 499: E 42 3 RB 3 2 H10	AWS A5.1-91: E 7018 (mod.)
FOX EV 50-W	EN 499: E 42 4 B 1 2 H5	AWS A5.1-91: E 7016 H4 R
FOX EV 51	EN 499: E 42 5 B 4 2 H5	AWS A5.1-91: E 7018-1
FOX EV 55	EN 499: E 46 5 B 1 2 H5	AWS A5.1-91: E 7018-1 H4 R
FOX NUT	--	--
GTAW pręty		
EMK 6	EN 1668: W 42 5 W3Si1	AWS A5.18-93: ER70S-6
EML 5	EN 1668: W 46 4 W2Si	AWS A5.18-93: ER70S-3
GMAW druty lite		
EMK 6	EN 440: G 38 4 M G3Si1 G 38 4 C G3Si1	AWS A5.18-93: ER70S-6
EMK 7	EN 440: G 46 4 M G4Si1 G 42 4 C G4Si1	AWS A5.18-93: ER70S-6
EMK 8	EN 440: G 46 4 M G4Si1 G 42 4 C G4Si1	AWS A5.18-93: ER70S-6
GMAW druty rdzeniowe		
Ti 52-FD	EN 758: T 46 2 P M 1 H10 T 42 2 P C 1 H5	AWS A5.20-95: E 71T-1M H8 E 71T-1H4
Kb 52-FD	EN 758: T 42 6 1NiB M 1 H5	AWS A5.29-98: E 71 T5-K 6M H4
HL 50-FD	EN 758: T 46 4 M M 2 H5	AWS A5.18-93: E 70 C-6M H4
HL 52-FD	EN 758: T 42 5 Z M M 2 H5	AWS A5.18-93: E 70 C-GM H4

◆ Zestawienie zbiorcze – Klasyfikacje wg norm

Böhler	C	Si	Mn	Ti	Ni
SMAW elektrody otulone					
FOX MSU	0.05	0.3	0.4		
FOX OHV	0.06	0.4	0.6		
FOX TMF	0.05	0.4	0.6		
FOX UNA	0.06	0.3	0.5		
FOX MST	0.06	0.4	0.5		
FOX KE	0.06	0.3	0.5		
FOX SUM	0.07	0.3	0.5		
FOX SUS	0.07	0.5	0.6		
FOX ETI	0.07	0.4	0.5		
FOX SPE	0.08	0.2	0.5		
FOX SPEM	0.08	0.2	0.6		
FOX HL 160 Ti	0.08	0.3	0.6		
FOX HL 180 Ti	0.07	0.5	0.8		
FOX HL 180 Kb	0.06	0.4	1.1		
FOX EV 47	0.06	0.5	0.7		
FOX EV 50	0.07	0.5	1.1		
FOX EV 50-A	0.05	0.6	1.0		
FOX EV 50-AK	0.04	0.6	1.0		
FOX EV 50-W	0.07	0.5	1.1		
FOX EV 51	0.04	0.5	1.2		
FOX EV 55	0.08	0.35	1.4		
FOX NUT	--	--	--		
GTAW pręty					
EMK 6	0.1	0.9	1.4		
EML 5	0.1	0.6	1.2		
GMAW druty lite					
EMK 6	0.1	0.9	1.4		
EMK 7	0.08	0.9	1.7		
EMK 8	0.1	1.0	1.7		
GMAW druty rdzeniowe					
Ti 52-FD	0.06	0.5	1.2	+	
Kb 52-FD	0.07	0.4	1.2		0.8
HL 50-FD	0.07	0.7	1.5		
HL 52-FD	0.05	0.5	1.4		0.9

◆ **Zestawienie zbiorcze – Klasyfikacje wg norm** (kontynuacja)

Böhler	EN	AWS
SAW kombinacja drut/topnik		
EMS 2	EN 756: S2	AWS A5.17-97: EM12K
EMS 2/BB 24	EN 756: S 38 4 FB S2	AWS A5.17-97: F 7 A 4-EM12K F 48 A 4-EM12K
EMS 2/BB 25	EN 756: S 42 4 FB S2	AWS A5.17-97: F 7 A 4-EM12K F 48 A 4-EM12K
EMS 2/BB 33 M	EN 756: S 46 0 AR S2	AWS A5.17-97: F 7 A Z-EM12K F 48 A 0-EM12K
EMS 2/BF 16	EN 756: S 38 0 MS S2	AWS A5.17-97: F 6 A 0-EM12K F 43 A 2-EM12K
EMS 3	EN 756: S3	AWS A5.17-97: EH10K
EMS 3/BB 24	EN 756: S 42 4 FB S3	AWS A5.17-97: F 7 A 4-EH10K F 48 A 4-EH10K
EMS 3/BB 25	EN 756: S 42 3 FB S3	AWS A5.17-97: F 7 A 3-EH10K F 48 A 2-EH10K
EMS 3/BB 33 M	EN 756: S 50 0 AR S3	AWS A5.17-97: F 7 A Z-EH10K F 48 A 0-EH10K
EMS 3/BF 16	EN 756: S 38 0 MS S3	AWS A5.17-97: F 6 A 0-EH10K F 43 A 3-EH10K
Pręty do spawania gazowego		
BW VII	EN 12536: O I	AWS A5.2-92: R 45-G
BW XII	EN 12536: O III	AWS A5.2-92: R 60-G

◆ Zestawienie zbiorcze – Klasyfikacje wg norm (kontynuacja)

Böhler	C	Si	Mn	Ti	Ni
SAW kombinacja drut/topnik					
EMS 2	0.12	0.12	1.0		
EMS 2/BB 24	0.07	0.25	1.05		
EMS 2/BB 25	0.07	0.4	1.45		
EMS 2/BB 33 M	0.08	0.7	1.3		
EMS 2/BF 16	0.04	0.5	1.3		
EMS 3	0.12	0.15	1.5		
EMS 3/BB 24	0.08	0.3	1.5		
EMS 3/BB 25	0.06	0.4	1.9		
EMS 3/BB 33 M	0.08	0.8	1.7		
EMS 3/BF 16	0.04	0.5	1.7		
Pręty do spawania gazowego					
BW VII	0.08	0.1	0.5		
BW XII	0.08	0.1	1.1		0.4

EN 499:	E 38 0 RC 1 1
AWS A5.1-91:	E 6013
*DIN 1913:	E 43 22 R (C) 3
*BS 639:	E 43 22 R 1 2
*NFA 81-309:	E 43 2/2 R 1 2
* zastąpiona przez EN 499	

BÖHLER FOX MSU

elektroda niestopowa, rutylo-
celulozowa, SMAW

Opis techniczny

Średnio otulona elektroda rutulowo-celulozowa o dobrej spawalności we wszystkich pozycjach, włączając spawanie „górną-dół”.

Dobra rzadkoplątność stopiwa, łatwość utrzymywania długości łuku, łatwe operowanie elektrodą.

Przeznaczona do zastosowań przemysłowych, do spawania warsztatowego oraz na montażu.

Skład chemiczny

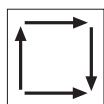
	C	Si	Mn
wagowo w %	0.05	0.3	0.4

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u
granica plastyczności R_e N/mm ² :	430 (≥ 380)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	490 (470 - 600)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	26 (≥ 20)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 75 (≥ 55)
	± 0 °C: 60 (≥ 47)
	- 10 °C: 58

(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie: **nie wymagane**
oznaczenie elektrody:
FOX MSU 6013 E 38 0 RC

ø mm	L mm	prąd A
2.0	250	40 - 60
2.5	250	70 - 100
3.2	350	90 - 130
4.0	350	140 - 180



Materiał podstawowy

stale o granicy plastyczności do 380 N/mm²

S275JR, S235J2G3 - S355J2G3, P235GH, P265GH, P255NH, P235T1, P355T1, P235T2 - P355T2, P235G1TH, P255G1TH, L210 - L360NB, L290MB, S235JRS1 - S235J2S1, S235JRS2 - S235J2S2

ASTM A36 a. A53 wszystkie Gr.; A106 Gr. A, B, C; A135 Gr. A, B; A283 Gr. A, B, C, D; A366; A285 Gr. A, B, C; A500 Gr. A, B, C; A570 Gr. 30, 33, 36, 40, 45; A607 Gr. 45; A668 Gr. A, B; A907 Gr. 30, 33, 36, 40; A935 Gr.45; A936 Gr. 50; API 5 L Gr. B, X42, X52

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, DB (10.014.01), ABS, BV, CL, DNV, GL, LR, RMR, Ü, ÖBB (10.01.001), SEPROS

EN 499:	E 38 0 RC 1 1
AWS A5.1-91:	E 6013
*DIN 1913:	E 43 22 R (C) 3
*BS 639:	E 43 22 R 1 2
*NFA 81-309:	E 43 2/2 R 1 2
* zastąpiona przez EN 499	

BÖHLER FOX OHV

elektroda niestopowa, rutylowo-
celulozowa, SMAW

Opis techniczny

Elektroda rutulowo-celulozowa o średniej grubości otuliny. Najbardziej popularny rodzaj elektrody E 6013. Przeznaczona do spawania we wszystkich pozycjach, prąd AC/DC, dobre cechy użytkowe, elastyczna otulina elektrody. Doskonała do szepiania elementów oraz do spawania powierzchni galwanizowanych. Szczególnie dostosowana do spawania małymi transformatorami.

Skład chemiczny stopiwa

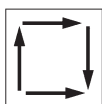
	C	Si	Mn
wagowo %	0.06	0.4	0.6

Własności mechaniczne stopiwa

(*)		u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :		460	(≥ 380)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :		520	(470 - 600)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:		25	(≥ 20)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	75	(≥ 55)
	± 0 °C:	60	(≥ 47)
	- 10 °C:	47	

(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie: **nie wymagane**
oznaczenie elektrody:
FOX OHV 6013 E 38 0 RC

ø mm	L mm	prąd A
2.0	250	45 - 80
2.5	250/350	60 - 100
3.2	350	90 - 130
4.0	350/450	110 - 170
5.0	450	170 - 240



Materiał podstawowy

stale o granicy plastyczności do 380 N/mm²

S275JR, S235J2G3 - S355J2G3, P235GH, P265GH, P255NH, P235T1, P355T1, P235T2 - P355T2, P235G1TH, P255G1TH, L210 - L360NB, L290MB, S235JRS1 - S235J2S1, S235JRS2 - S235J2S2

ASTM A36 a. A53 wszystkie Gr.; A106 Gr. A, B, C; A135 Gr. A, B; A283 Gr. A, B, C, D; A366; A285 Gr. A, B, C; A500 Gr. A, B, C; A570 Gr. 30, 33, 36, 40, 45; A607 Gr. 45; A668 Gr. A, B; A907 Gr. 30, 33, 36, 40; A935 Gr.45; A936 Gr. 50; API 5 L Gr. B, X42, X52

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, DB (10.014.12), ÖBB (10.01.002), ABS, DNV, FI, LR, RMR, INSPECTA, UDT, LTSS, Ü, SEPROS

EN 499: E 42 3 B 4 2 H5
 AWS A5.1-91 E 7018
 DIN 1913: E 5154 B10
 BS 639: E 51 54 B110 20 (H)

BÖHLER FOX 7018

elektroda niestopowa, zasadowa, SMAW

Charakterystyka i zastosowanie

Elektroda o otulinie zasadowej, przeznaczona do wysokiej jakości połączeń. Doskonałe właściwości wytrzymałościowe do -30°C . Odpowiednia także do stali o wysokiej zawartości węgla. Uzysk około 115 %.
 Dobra spawalność we wszystkich pozycjach, oprócz pozycji pionowej z góry do dołu. Odpowiednia do spawania stali konstrukcyjnych, zastosowanie w przemyśle stoczniowym, samochodowym i maszynowym.
 Również stosowana jako warstwa buforowa do napawania stali wysokowęglowych.
 Bardzo niska zawartość wodoru (HD < 5ml/100g).

Skład chemiczny

	C	Si	Mn
wagowo %	0,07	0,5	1,1

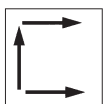
Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	s
granica plastyczności R_e N/mm ² :	490 (≥ 400)	430 (≥ 400)
wytrzymałość na rozciąganie R_m N/mm ² :	560 (540-640)	520 (490-610)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	27 (≥ 20)	29 (≥ 26)
udarność ISO-V KV J	+ 20 °C: 200 (≥ 110)	200 (≥ 110)
	- 20 °C: 150 (≥ 47)	
	- 30 °C: 150 (≥ 47)	

(*) u - bez obróbki cieplnej po spawaniu

s - wyżarzanie odprężające 600°C/2 h, chłodzenie w piecu do 300°C/w powietrzu

Zalecenia



suszenie:
300 - 350 °C, min. 2 h
 Identyfikacja elektrody:
FOX 7018

ø mm	L mm	prąd A
2,0	250	50-70
2,5	250/350	80-140
3,2	350/450	100-140
4,0	450	130-180
5,0	450	180-230
6,0	450	240-290



Materiał podstawowy

S235JR-E335, S235J2G3-S355J2G3, C22, C35, P235T1-P355T1, P235T2, P355T2, L240-L360NB
 L290MB-L32MB, P235G1TH, P255G1TH, P235GH, P265GH, P295GH, S235JRS1-S235J4S,
 S355G1S-S355G3S, S255N-S355N, P255NH-P355NH, S255NL-S355NL, GE200-GE260, GE300

Dopuszczenia

UDT, ABS, LR

EN 499:	E 38 0 RC 1 1
AWS A5.1-91:	E 6013
*DIN 1913:	E 43 22 R (C) 3
*BS 639:	E 43 22 R 1 2
*NFA 81-309:	E 43 2/2 R 1 2
* zastąpiona przez EN 499	

BÖHLER FOX TMF

elektroda niestopowa, rutylo-
celulozowa, SMAW

Opis techniczny

Średnio otulona elektroda rutylo-celulozowa o bardzo dobrej spawalności we wszystkich pozycjach, szczególnie przy spawaniu w pozycji „górną-dół”. Łatwość utrzymywania stabilnej długości łuku. Uniwersalny gatunek elektrody, dostosowany do spawania małymi transformatorami.

Skład chemiczny

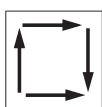
	C	Si	Mn
wagowo %	0.05	0.4	0.6

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	440	(≥ 380)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	510	(470 - 600)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	25	(≥ 20)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	60 (≥ 50)
	± 0 °C:	55 (≥ 47)
	- 10 °C:	45

(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie: **nie wymagane**
oznaczenie elektrody:
FOX TMF 6013 E 38 0 RC

Ø mm	L mm	prąd A
2.5	250/350	75 - 100
3.2	350	110 - 140
4.0	350	140 - 180



Materiał podstawowy

stale o granicy plastyczności do 380 N/mm²

S275JR, S235J2G3 - S355J2G3, P235GH, P265GH, P255NH, P235T1, P355T1, P235T2 - P355T2, P235G1TH, P255G1TH, L210 - L360NB, L290MB, S235JRS1 - S235J2S1, S235JRS2 - S235J2S2

ASTM A36 a. A53 wszystkie Gr.; A106 Gr. A, B, C; A135 Gr. A, B; A283 Gr. A, B, C, D; A366; A285 Gr. A, B, C; A500 Gr. A, B, C; A570 Gr. 30, 33, 36, 40, 45; A607 Gr. 45; A668 Gr. A, B; A907 Gr. 30, 33, 36, 40; A935 Gr.45; A936 Gr. 50; API 5 L Gr. B, X42, X52

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, DB (10.014.18), ABS, BV, DNV, GL, LR, Ü

EN 499:	E 38 0 RC 1 1
AWS A5.1-91:	E 6013
*DIN 1913:	E 43 32 R (C) 3
*BS 639:	E 43 32 R 1 2
*NFA 81-309:	E 43 3/2 R 1 2
* zastąpiona przez EN 499	

BÖHLER FOX UNA

elektroda niestopowa, rutylowo-
celulozowa, SMAW

Opis techniczny

Średnio otulona elektroda rutylowo-celulozowa do spawania w każdej pozycji, szczególnie zalecana do spawania złączy ze spoinami pachwinowymi w pozycji „góra-dół”.

Złącza do 6 mm, mogą być spawane jako jednowarstwowe.

Przeznaczona do spawania złączy konstrukcji oraz zbiorników ciśnieniowych.

Skład chemiczny

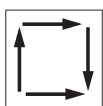
	C	Si	Mn
wagowo %	0.06	0.3	0.5

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	420	(≥ 380)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	490	(470 - 600)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	27	(≥ 20)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	75 (≥ 60)
	± 0 °C:	60 (≥ 47)
	- 10 °C:	45

(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie: **nie wymagane**
oznaczenie elektrody:
FOX UNA 6013 E 38 0 RC

ø mm	L mm	prąd A
2.0	250	45 - 80
2.5	250	60 - 100
3.2	350	90 - 130
4.0	350	110 - 170



Materiał podstawowy

stale o granicy plastyczności do 380 N/mm²

S275JR, S235J2G3 - S355J2G3, P235GH, P265GH, P255NH, P235T1, P355T1, P235T2 - P355T2, P235G1TH, P255G1TH, L210 - L360NB, L290MB, S235JRS1 - S235J2S1, S235JRS2 - S235J2S2

ASTM A36 a. A53 wszystkie Gr.; A106 Gr. A, B, C; A135 Gr. A, B; A283 Gr. A, B, C, D; A366; A285 Gr. A, B, C; A500 Gr. A, B, C; A570 Gr. 30, 33, 36, 40, 45; A607 Gr. 45; A668 Gr. A, B; A907 Gr. 30, 33, 36, 40; A935 Gr.45; A936 Gr. 50; API 5 L Gr. B, X42, X52

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, DB (10.014.15), ÖBB (10.01.003), UDT, Ü, SEPROS

EN 499:	E 38 0 RC 1 1
AWS A5.1-91:	E 6013
*DIN 1913:	E 43 22 R (C) 3
*BS 639:	E 43 22 R 1 2
*NFA 81-309:	E 43 2/2 R 1 2
*zastąpiona przez EN 499	

BÖHLER FOX MST

elektroda niestopowa, rutylowo-
celulozowa, SMAW

Opis techniczny

Średnio otulona elektroda rutylowo-celulozowa o dobrej spawalności i do spawania we wszystkich pozycjach. Doskonała do spawania w pozycji „góra-dół”.
Przeznaczona do wszechstronnego zastosowania w przemyśle maszynowym, w konstrukcjach mostów w budowie statków oraz w konstrukcjach samochodowych.

Skład chemiczny

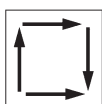
	C	Si	Mn
wagowo %	0.06	0.4	0.5

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	420	(≥ 380)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	510	(470 - 600)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	25	(≥ 20)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	75 (≥ 60)
	± 0 °C:	(≥ 47)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie: **nie wymagane**
oznaczenie elektrody:
FOX MST 6013 E 38 0 RC

ø mm	L mm	prąd A
2.0	250	40 - 60
2.5	350	60 - 90
3.2	350	120 - 150
4.0	350	150 - 180



Materiał podstawowy

stale o granicy plastyczności do 380 N/mm²

S275JR, S235J2G3 - S355J2G3, P235GH, P265GH, P255NH, P235T1, P355T1, P235T2 - P355T2, P235G1TH, P255G1TH, L210 - L360NB, L290MB, S235JRS1 - S235J2S1, S235JRS2 - S235J2S2

ASTM A36 a. A53 wszystkie Gr.; A106 Gr. A, B, C; A135 Gr. A, B; A283 Gr. A, B, C, D; A366; A285 Gr. A, B, C; A500 Gr. A, B, C; A570 Gr. 30, 33, 36, 40, 45; A607 Gr. 45; A668 Gr. A, B; A907 Gr. 30, 33, 36, 40; A935 Gr.45; A936 Gr. 50; API 5 L Gr. B, X42, X52

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, DB (10.014.26), ABS, BV, CL, DNV, GL, LR, Ü

EN 499:	E 38 0 RC 1 1
AWS A5.1-91:	E 6013
*DIN 1913:	E 43 32 RR (C) 6
*BS 639:	E 43 32 RR 1 2
*NFA 81-309:	E 43 3/2 RR 1 2
*zastąpiona przez EN 499	

BÖHLER FOX KE

elektroda niestopowa, rutylowo-
celulozowa, SMAW

Opis techniczny

Średnio otulona elektroda rutylowo-celulozowa, łatwa w operowaniu we wszystkich pozycjach, włącznie z pozycją „góra-dół”. Łatwość jarzenia oraz zajarzania łuku, dobre wtopienie, płaskie ściegi. Elektroda popularna w spawaniu konstrukcji stalowych.

Skład chemiczny

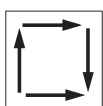
	C	Si	Mn
wagowo %	0.06	0.3	0.5

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	430	(> 380)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	490	(470 - 600)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	26	(> 20)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	75 (≥ 60)
	± 0 °C:	65 (≥ 47)
	- 10 °C:	50

(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie: **nie wymagane**
oznaczenie elektrody:
FOX KE 6013 E 38 0 RC

ø mm	L mm	prąd A
2.0	250	45 - 80
2.5	250/350	60 - 100
3.2	350	90 - 130
4.0	350/450	110 - 170



Materiał podstawowy

stale o granicy plastyczności do 380 N/mm²

S275JR, S235J2G3 - S355J2G3, P235GH, P265GH, P255NH, P235T1, P355T1, P235T2 - P355T2, P235G1TH, P255G1TH, L210 - L360NB, L290MB, S235JRS1 - S235J2S1, S235JRS2 - S235J2S2

ASTM A36 a. A53 wszystkie Gr.; A106 Gr. A, B, C; A135 Gr. A, B; A283 Gr. A, B, C, D; A366; A285 Gr. A, B, C; A500 Gr. A, B, C; A570 Gr. 30, 33, 36, 40, 45; A607 Gr. 45; A668 Gr. A, B; A907 Gr. 30, 33, 36, 40; A935 Gr.45; A936 Gr. 50; API 5 L Gr. B, X42, X52

Dopuszczenia i certyfikaty

LR, UDT, SEPROS

EN 499:	E 38 0 RR 1 2
AWS A5.1-91:	E 6013
*DIN 1913:	E 43 32 RR 6
*BS 639:	E 43 32 RR 22
*NFA 81-309:	E 43 3/2 RR 22
<i>*zastąpiona przez EN 499</i>	

BÖHLER FOX SUM

elektroda niestopowa, rutyłowa, SMAW

Opis techniczny

Grubo otulona elektroda rutyłowa o bardzo dobrej spawalności we wszystkich pozycjach za wyjątkiem pozycji „górną-dół”.

Miękki łuk, minimalny rozprysk, mała „łuskowatość” spoiny, gładka powierzchnia ściegów, bardzo łatwo usuwalny żużel.

Skład chemiczny

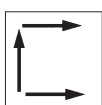
	C	Si	Mn
wagowo %	0.07	0.3	0.5

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	430	(≥ 380)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	500	(470 - 600)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	26	(≥ 20)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	75 (≥ 60)
	± 0 °C:	60 (≥ 47)
	- 10 °C:	60 (≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie: **nie wymagane**
oznaczenie elektrody:
FOX SUM 6013 E 38 0 RR

ø mm	L mm	prąd A
2.0	250	45 - 80
2.5	250	60 - 100
3.2	350	90 - 130
4.0	350	110 - 170



Materiał podstawowy

stale o granicy plastyczności do 380 N/mm²

S275JR, S235J2G3 - S355J2G3, P235GH, P265GH, P255NH, P235T1, P355T1, P235T2 - P355T2, P235G1TH, P255G1TH, L210 - L360NB, L290MB, S235JRS1 - S235J2S1, S235JRS2 - S235J2S2

ASTM A36 a. A53 wszystkie Gr.; A106 Gr. A, B, C; A135 Gr. A, B; A283 Gr. A, B, C, D; A366; A285 Gr. A, B, C; A500 Gr. A, B, C; A570 Gr. 30, 33, 36, 40, 45; A607 Gr. 45; A668 Gr. A, B; A907 Gr. 30, 33, 36, 40; A935 Gr.45; A936 Gr. 50; API 5 L Gr. B, X42, X52

Dopuszczenia i certyfikaty

SEPROS

EN 499:	E 42 0 RR 1 2
AWS A5.1-91:	E 6013
*DIN 1913:	E 43 32 RR 6
*BS 639:	E 43 32 RR 22
*NFA 81-309:	E 43 3/2 RR 22
*zastąpiona przez EN 499	

BÖHLER FOX SUS

elektroda niestopowa, rutyłowa, SMAW

Opis techniczny

Grubo otulona elektroda rutyłowa o doskonałej spawalności we wszystkich pozycjach, za wyjątkiem spawania „góra-dół”. Zalecana dla niekorzystnych warunków spawania. Dobre jarzenie i zajarzanie łuku, bardzo dobre własności spawalnicze dla prądu AC. Spoina o charakterystycznej małej „tuskowatości”, gładkie ściegi, łatwo usuwalny żużel.

Skład chemiczny

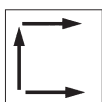
	C	Si	Mn
wagowo %	0.07	0.5	0.6

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	430	(≥ 420)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	510	(500 - 640)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	27	(≥ 20)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	75 (≥ 60)
	± 0 °C:	55 (≥ 47)
	- 10 °C:	45

(*) bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie: **nie wymagane**
oznaczenie elektrody:
FOX SUS 6013 E 42 0 RR

Ø mm	L mm	prąd A
2.0	250	60 - 80
2.5	250/350	80 - 100
3.2	350/450	120 - 150
4.0	450	160 - 200
5.0	450	220 - 250



Materiał podstawowy

stale o granicy plastyczności do 420 N/mm²

S275JR, S235J2G3 - S355J2G3, P235GH, P265GH, P255NH, P295GH, P235T1, P355T1, P235T2 - P355T2, P235G1TH, P255G1TH, L210 - L360NB, L290MB, S235JRS1 - S235J2S1, S235JRS2 - S235J2S2

ASTM A36 a. A53 wszystkie Gr.; A106 Gr. A, B, C; A135 Gr. A, B; A283 Gr. A, B, C, D; A366; A285 Gr. A, B, C; A500 Gr. A, B, C; A570 Gr. 30, 33, 36, 40, 45; A607 Gr. 45; A668 Gr. A, B; A907 Gr. 30, 33, 36, 40; A935 Gr.45; A936 Gr. 50; API 5 L Gr. B, X42, X52

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, DB (80.014.01), ABS, BV, CL, DNV, GL, Ü, SEPROS

EN 499:	E 42 0 RR 1 2
AWS A5.1-91:	E 6013
*DIN 1913:	E 43 22 RR 6
*BS 639:	E 43 22 RR 22
*NFA 81-309:	E 43 2/2 RR 22
*zastąpiona przez EN 499	

BÖHLER FOX ETI

elektroda niestopowa, rutyłowa, SMAW

Opis techniczny

Grubo otulona elektroda rutyłowa o doskonałych właściwościach spawalniczych we wszystkich pozycjach za wyjątkiem spawania „górną-dół”. Doskonała jakość powierzchni oraz łatwo usuwalny żużel. Dobre jarzenie i zajarzanie łuku oraz łatwa w operowaniu. Dobre wypełnianie rowka. Doskonała do wszechstronnego zastosowania w przemyśle.

Skład chemiczny

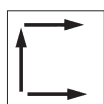
	C	Si	Mn
wagowo %	0.07	0.4	0.5

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	460	(≥ 420)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	520	(500 - 640)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	26	(≥ 20)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 65	(≥ 50)
	± 0 °C: 50	(≥ 47)

(*) bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie: **nie wymagane**
oznaczenie elektrody:
FOX ETI 6013 E 42 0 RR

Ø mm	L mm	prąd A
1.5	250	40 - 60
2.0	250/300	45 - 80
2.5	250/350	60 - 110
3.2	350/450	90 - 140
4.0	350/450	110 - 190
5.0	450	170 - 240



Materiał podstawowy

stale o granicy plastyczności do 420 N/mm²

S275JR, S235J2G3 - S355J2G3, P235GH, P265GH, P255NH, P295GH, P235T1, P355T1, P235T2 - P355T2, P235G1TH, P255G1TH, L210 - L360NB, L290MB, S235JRS1 - S235J2S1, S235JRS2 - S235J2S2

ASTM A36 a. A53 wszystkie Gr.; A106 Gr. A, B, C; A135 Gr. A, B; A283 Gr. A, B, C, D; A366; A285 Gr. A, B, C; A500 Gr. A, B, C; A570 Gr. 30, 33, 36, 40, 45; A607 Gr. 45; A668 Gr. A, B; A907 Gr. 30, 33, 36, 40; A935 Gr.45; A936 Gr. 50; API 5 L Gr. B, X42, X52

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, FI, LR, INSPECTA, UDT, LTSS, ABS, BV, DNV, GL, SEPROS

EN 499:	E 38 2 RB 1 2
AWS A5.1-91:	E 6013 (mod.)
*DIN 1913:	E 43 43 RR (B) 7
*BS 639:	E 43 43 RR 22
*NFA 81-309:	E 43 4/3 RR 22
*zastąpiona przez EN 499	

BÖHLER FOX SPE

elektroda niestopowa, rutylovo-
zasadowa, SMAW

Opis techniczny

Grubo otulona elektroda rutylovo-zasadowa, szczególnie zalecana do spawania we wszystkich pozycjach za wyjątkiem spawania „górnodół”. Doskonale dostosowana do spawania warstw graniowych. Zapewnia bardzo dobre wyniki w badaniach radiograficznych złączy. Zalecana do spawania konstrukcji spawanych, zbiorników, rurociągów oraz połączeń króciec-kolektor.

Skład chemiczny

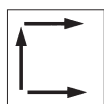
	C	Si	Mn
wagowo %	0.08	0.2	0.5

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	420	(≥ 380)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	500	(470 - 600)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	28	(≥ 20)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	90 (≥ 70)
	± 0 °C:	75 (≥ 60)
	- 10 °C:	70 (≥ 50)
	- 20 °C:	60 (≥ 47)

(*) bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie: **nie wymagane**
oznaczenie elektrody:
FOX SPE E 38 2 RB

ø mm	L mm	prąd A
2.0	250	45 - 75
2.5	250/350	60 - 100
3.2	350	90 - 140
4.0	450	110 - 190
5.0	450	170 - 250



Materiał podstawowy

stale o granicy plastyczności do 380 N/mm²

S275JR, S235J2G3 - S355J2G3, P235GH, P265GH, P255NH, P355T1, P235T2 - P355T2, P235G1TH, P255G1TH, L210 - L360NB, L290MB - L360MB, S235JRS1 - S235J4S

ASTM A36 a. A53 wszystkie Gr.; A106 Gr. A, B, C; A135 Gr. A, B; A283 Gr. A, B, C, D; A366; A285 Gr. A, B, C; A500 Gr. A, B, C; A570 Gr. 30, 33, 36, 40, 45; A607 Gr. 45; A668 Gr. A, B; A907 Gr. 30, 33, 36, 40; A935 Gr.45; A936 Gr. 50; API 5 L Gr. B, X42, X52

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, DB (10.014.03), ABS, BV, CL, DNV, GL, LR, RMR, ÖBB (10.01.004), UDT, LTSS, Ü, SEPROS

EN 499:	E 38 2 RB 1 2
AWS A5.1-91:	E 6013 (mod.)
*DIN 1913:	E 51 33 RR (B) 8
*BS 639:	E 51 33 RR 22
*NFA 81-309:	E 51 3/3 RR 22
*zastąpiona przez EN 499	

BÖHLER FOX SPEM

elektroda niestopowa, rutylo-
zasadowa, SMAW

Opis techniczny

Grubo otulona elektroda rutylo-zasadowa zalecana do spawania we wszystkich pozycjach za wyjątkiem spawania „góra-dół”. Zalecana do spawania rurociągów, zbiorników oraz kotłów. Szczególnie dostosowana dla złączy o wymaganej jakości warstw graniowych badanych radiograficznie - niezależnie od pozycji spawania. Dzięki wyższej zawartości Mn zapewnia wyższe własności wytrzymałościowe w stosunku do elektrody FOX SPE.

Skład chemiczny

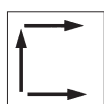
	C	Si	Mn
wagowo %	0.08	0.2	0.6

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	450	(≥ 380)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	540	(470 - 600)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	27	(≥ 20)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	70 (≥ 55)
	- 20 °C:	(≥ 47)

(*) bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie: **nie wymagane**
oznaczenie elektrody:
FOX SPEM E 38 2 RB

ø mm	L mm	prąd A
2.0	250	50 - 70
2.5	250/350	70 - 90
3.2	350	110 - 140
4.0	350	140 - 190
5.0	450	200 - 250



Materiał podstawowy

stale o granicy plastyczności do 380 N/mm²

S275JR, S235J2G3 - S355J2G3, P235GH, P265GH, P255NH, P295GH, P355T1, P235T2 - P355T2, P235G1TH, P255G1TH, L210 - L360NB, L210MB - L360MB, L385M, S235JRS1 - S235J2S1, S235JRS2 - S235J2S2, S255N - S355N

ASTM A36 a. A53 wszystkie Gr.; A106 Gr. A, B, C; A135 Gr. A, B; A283 Gr. A, B, C, D; A366; A285 Gr. A, B, C; A500 Gr. A, B, C; A570 Gr. 30, 33, 36, 40, 45; A607 Gr. 45; A668 Gr. A, B; A907 Gr. 30, 33, 36, 40; A935 Gr.45; A936 Gr. 50; API 5 L Gr. B, X42, X52

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, DB (10.014.06), ABS, BV, CL, DNV, GL, LR, Ü, SEPROS, ÖBB (10.01.005)

EN 499: E 38 0 RR 5 4
 AWS A5.1-91: E 7024-1
 *DIN 1913: E 51 43 RR11 160
 *BS 639: E 51 43 RR 160 42
 *NFA 81-309: E 51 4/3 RR 160 42
 *zastąpiona przez EN 499

BÖHLER FOX HL 160 Ti

elektroda niestopowa, wysoko wydajna, SMAW

Opis techniczny

Grubo otulona elektroda rutyłowa, o współczynniku uzysku metalu ok. 160%. Duża zdolność wymieszania. Łatwo usuwalny żużel, także w spoinach pachwinowych złączy spawanych. Dostosowana do spawania stali skorodowanych i zanieczyszczonych.

Zalecana do spawania spoin pachwinowych oraz czołowych w pozycjach „podolnych”.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn
wagowo %	0.08	0.3	0.6

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	420	(≥ 400)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	520	(490 - 600)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	26	(≥ 22)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	100 (≥ 60)
	± 0 °C:	(≥ 47)
	- 20 °C:	30 (≥ 27)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie: **nie wymagane**
 oznaczenie elektrody:
FOX HL 160 Ti 7024-1 E 38 0 RR

ø mm	L mm	prąd A
3.2	450	140 - 180
4.0	450	190 - 230
5.0	450	240 - 280



Materiał podstawowy

stale o granicy plastyczności do 400 N/mm²

S235JR, S275JR, S235J2G3, S275J2G3, S355J2G3, P235GH, P265GH, S255N, P295GH, S235JRS1 - S235J2S1, S235JRS2 - S235J2S2

ASTM A36 wszystkie Gr.; A283 Gr. A, B, C, D; A285 Gr. A, B, C; A366; A570 Gr. 30, 33, 36, 40, 45; A607 Gr. 45; A668 Gr. A, B; A907 Gr. 30, 33, 36, 40; A935 Gr.45; A936 Gr. 50

Dopuszczenia i certyfikaty

GL, ABS

EN 499: E 38 0 RR 7 4
 AWS A5.1-91: E 7024
 *DIN 1913: E 43 32 RR11 180
 *NFA 81-309: E 43 3/2 RR 180 42
 *zastąpiona przez EN 499

BÖHLER FOX HL 180 Ti

elektroda niestopowa, wysoko wydajna, SMAW

Opis techniczny

Grubo otulona elektroda otulona z dodatkiem proszku żelaza, współczynnik uzysku metalu ok. 180%. Łatwo usuwalny żużel, gładka powierzchnia, bez skłonności do tworzenia podtopień. Bardzo dobre zajarzanie łuku. Wysoka wydajność spawania szczególnie dla złączy wielowarstwowych o dużych grubościach.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn
wagowo %	0.07	0.5	0.8

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	440	(≥ 400)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	510	(490 - 600)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	27	(≥ 22)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	85 (≥ 60)
	± 0 °C:	65 (≥ 47)
	- 10 °C:	50

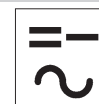
(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie: **nie wymagane**
 oznaczenie elektrody:
FOX HL 180 Ti 7024 E 38 0 RR

ø mm	L mm	prąd A
3.2	450	120 - 180
4.0	450	160 - 230
5.0	450	200 - 330



Materiał podstawowy

stale o granicy plastyczności do 400 N/mm²

S235JR, S275JR, S235J2G3, S275J2G3, S355J2G3, P235GH, P265GH, S255N, P295GH, S235JRS1 - S235J2S1, S235JRS2 - S235J2S2

ASTM A36 wszystkie Gr. A, B, C, D; A285 Gr. A, B, C; A366; A570 Gr. 30, 33, 36, 40, 45; A607 Gr. 45; A668 Gr. A, B; A907 Gr. 30, 33, 36, 40; A935 Gr.45; A936 Gr. 50

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-Ö, ÖBB (10.01.067), ABS, DNV, FI, GL, LR, RMR, RINA, INSPECTA, UDT, SEPROS

EN 499: E 38 2 B 8 3 H10
 AWS A5.1-91: E 7028
 *DIN 1913: E 51 33 B12 180
 *BS 639: E 51 33 B180 30
 *NFA 81-309: E 51 3/3 B180 30 H
 *zastąpiona przez EN 499

BÖHLER FOX HL 180 Kb

elektroda niestopowa, wysokowydajna, SMAW

Opis techniczny

Elektroda zasadowa z dodatkiem proszku żelaza o współczynniku uzysku ok. 180%. Zalecana szczególnie dla spoin pachwinowych i doczołowych, spawanych w pozycjach „podolnych”. Dostosowana także do spawania w pozycji „dół-góra”. Wysoki współczynnik uzysku metalu, dobra wydajność spawania, łatwe układanie ściągów. Dobra plastyczność oraz odporność na pękanie stopiwa.

Podgrzewania, temperatura międzyściegowa oraz obróbka cieplna po spawaniu, jak dla materiału podstawowego.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn
wagowo %	0.06	0.4	1.1

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	440	(≥ 400)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	520	(490 - 600)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	28	(≥ 22)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	100 (≥ 80)
	- 20 °C:	(≥ 47)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie:
300 - 350 °C, min. 2 h
 oznaczenie elektrody:
FOX HL 180 Kb 7028 E 38 2 B

ø mm	L mm	prąd A
4.0	450	180 - 230
5.0	450	230 - 300



Materiał podstawowy

stale o granicy plastyczności do 400 N/mm²

S235JR, S275JR, S235J2G3, S275J2G3, S355J2G3, P235GH, P265GH, P310GH, S255N, P295GH, S235JRS1 - S235J2S1, S235JRS2 - S235J2S2, S255N - S380N, P255NH - P380NH, GE200 - GE240, GE260

ASTM A36 wszystkie Gr; A283 Gr. A, B, C, D; A266 Gr. 1, 2, 4; A285 Gr. A, B, C; A328; A366; A515 Gr. 60, 65, 70; A570 Gr. 30, 33, 36, 40, 45; A606 wszystkie Gr; A607 Gr. 45; A668 Gr. A, B; A907 Gr. 30, 33, 36, 40; A841; A851 Gr. 1, 2; A935 Gr.45; A936 Gr. 50

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, DB (10.014.20), Ü

EN 499:	E 38 4 B 4 2 H5
AWS A5.1-91:	E 7016-1 H4 R
*DIN 1913:	E 43 55 B10
*BS 639:	E 43 55 B110 20 (H)
*NFA 81-309:	E 43 5/5 B110 20 BH
*zastąpiona przez EN 499	

BÖHLER FOX EV 47

elektroda niestopowa, zasadowa, SMAW

Opis techniczny

Elektroda zasadowa do spawania złączy o wymaganej wysokiej jakości spoiny. Dobra spawalność we wszystkich pozycjach, za wyjątkiem spawania „górną-dół”. Współczynnik uzysku metalu ok. 110%. Bardzo niska zawartość wodoru (<5ml/100g stopiwa).

Niezwykle wysoka plastyczność stopiwa, odporność na pękanie oraz starzenie, to cechy szczególnie istotne dla złączy o dużych grubościach.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn
wagowo %	0.06	0.5	0.7

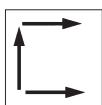
Własności mechaniczne stopiwa

(*)	U	S
granica plastyczności R_e N/mm ² :	460 (≥ 400)	450 (≥ 360)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	530 (490 - 600)	520 (450 - 580)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	27 (≥ 22)	29 (≥ 22)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	190 (≥ 110)
	- 20 °C:	110
	- 40 °C:	90 (≥ 47)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

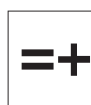
s wyżarzane odprężająco 600°C/2 h, studzenie w piecu do 300°C/powietrze

Zalecenia



suszenie;
300 - 350 °C, min. 2 h
oznaczenie elektrody:
FOX EV 47 7016-1 E 38 4 B

ø mm	L mm	prąd A
2.5	250/350	80 - 110
3.2	350/450	100 - 140
4.0	450	130 - 180
5.0	450	180 - 230



Materiał podstawowy

stale o granicy plastyczności do 400 N/mm²

S235JR - E295, S235J2G3 - S355J2G3, C22, C35, P235T1 - P275T1, P235T2, P275T2,
L210 - L320, L290MB - L320MB, P235G1TH, P255G1TH, P235GH, P265GH, P295GH, S235JRS1 - S235J4S,
S355G1S - S355G3S, S255N - S355N, P255NH-P355NH, S255NL - S355NL, GE200-GE240

ASTM A 27 a. A36 wszystkie Gr.; A214; A 242 Gr.1-5; A266 Gr. 1, 2, 4; A283 Gr. A, B, C, D; A285 Gr. A, B, C;
A299 Gr. A, B; A328; A366; A515 Gr. 60, 65, 70; A516 Gr. 55; A570 Gr. 30, 33, 36, 40, 45; A 572 Gr. 42, 50;
A606 wszystkie Gr; A607 Gr. 45; A656 Gr. 50, 60; A668 Gr. A, B; A907 Gr. 30, 33, 36, 40; A841; A851 Gr. 1, 2;
A935 Gr.45; A936 Gr. 50; API 5 L Gr. B, X42, X52

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, DB (10.014.09), ÖBB (10.01.007), ABS, DNV, GL, LR, RMR, RINA, UDT, LTSS, BV, VUZ, Ü, SEPROS

EN 499:	E 42 5 B 4 2 H5
AWS A5.1-91:	E 7018-1 H4 R
*DIN 1913:	E 51 55 B10
*BS 639:	E 51 55 B110 20 (H)
*NFA 81-309:	E 51 5/5 B110 20 BH
*zastąpiona przez EN 499	

BÖHLER FOX EV 50

elektroda niestopowa, zasadowa, SMAW

Opis techniczny

Elektroda zasadowa przeznaczona do spawania złączy o wymaganej wysokiej jakości spoiny. Doskonałe własności wytrzymałościowe i plastyczne do -50°C . Współczynnik uzysku metalu ok. 110%. Dobra spawalność we wszystkich pozycjach za wyjątkiem pozycji „górną-dół”. Bardzo niska zawartość wodoru ($\text{H} < 5\text{ml}/100\text{g}$ stopiwa). Zalecana do spawania stali o małej czystości i wysokiej zawartości węgla, do spawania konstrukcji stalowych, kotłów, zbiorników, w konstrukcjach samochodowych, maszynowych, w kolejnictwie oraz w budowie statków. Stosowana do spawania warstw buforowych przy napawaniu stali o wysokiej zawartości C. Szczególnie dostosowana do spawania konstrukcji rurociągów oraz platform morskich, przebadana CODT do -10°C .

Skład chemiczny

	C	Si	Mn
wagowo %	0.07	0.5	1.1

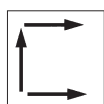
Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	s
granica plastyczności R_e N/mm ² :	490 (≥ 420)	430 (≥ 400)
wytrzymałość doraźnat R_m N/mm ² :	560 (500 - 640)	520 (490 - 610)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	27 (≥ 22)	29 (≥ 26)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	220 (≥ 120)
	- 20 °C:	190
	- 50 °C:	100 (≥ 47)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

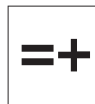
s wyżarzane odprężająco $600^{\circ}\text{C}/2\text{ h}$, studzenie w piecu do 300°C /powietrze

Zalecenia



suszenie;
300 - 350 °C, min. 2 h
oznaczenie elektrody:
FOX EV 50 7018-1 E 42 5 B

ø mm	L mm	prąd A
2.0	250	50 - 70
2.5	250/350	80 - 110
3.2	350/450	100 - 140
4.0	450	130 - 180
5.0	450	180 - 230
6.0	450	240 - 290



Materiał podstawowy

stale o granicy plastyczności do 420 N/mm²

S235JR - E335, S235J2G3 - S355J2G3, C22, C35, P235T1-P355T1, P235T2, P355T2, L210 - L360NB L290MB - L320MB, P235G1TH, P255G1TH, P235GH, P265GH, P295GH, S235JRS1 - S235J4S, S355G1S - S355G3S, S255N - S355N, P255NH-P355NH, S255NL - S355NL, GE200 - GE260, GE300

ASTM A 27 a. A36 wszystkie Gr.; A214; A 242 Gr.1-5; A266 Gr. 1, 2, 4; A283 Gr. A, B, C, D; A285 Gr. A, B, C; A299 Gr. A, B; A328; A366; A515 Gr. 60, 65, 70; A516 Gr. 55; A570 Gr. 30, 33, 36, 40, 45; A 572 Gr. 42, 50; A606 wszystkie Gr; A607 Gr. 45; A656 Gr. 50, 60; A668 Gr. A, B; A907 Gr. 30, 33, 36, 40; A841; A851 Gr. 1, 2; A935 Gr.45; A936 Gr. 50; API 5 L Gr. B, X42, X52

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, DB (10.014.02), ÖBB (10.01.008), ABS, DNV, FI, GL, LR, RMR, RINA, UDT, LTSS, Ü, ITI, SEPROS, INSPECTA, CL, BV

EN 499:	E 42 3 B 1 2 H10
AWS A5.1-91:	E 7016
*DIN 1913:	E 51 43 B10
*BS 639:	E 51 43 B110 23 (H)
*NFA 81-309:	E 51 4/3 B110 23 H
*zastąpiona przez EN 499	

BÖHLER FOX EV 50-A

elektroda niestopowa, zasadowa, SMAW

Opis techniczny

Podwójnie otulona elektroda zasadowa o doskonałej spawalności we wszystkich pozycjach za wyjątkiem spawania „górną-dół”. Szczególnie dostosowana do spawania we wszystkich pozycjach dzięki kontrolowanemu łukowi. Doskonała dla uzyskiwania pełnego przetopu. Dostosowana do spawania prądem AC. Minimalny rozprysk, łatwo usuwalny żużel, niska zawartość wodoru (HD <10ml/100g stopiwa). Dostosowana do spawania małymi transformatorami.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn
wagowo %	0.05	0.6	1.0

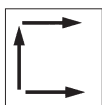
Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	s
granica plastyczności R_e N/mm ² :	440 (≥ 420)	400 (≥ 380)
wytrzymałość dorazna R_m N/mm ² :	550 (500 - 640)	520 (480 - 580)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	28 (≥ 20)	28 (≥ 22)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 180 (≥ 100)	180 (≥ 100)
	- 30 °C: (≥ 47)	(≥ 47)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

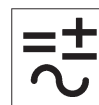
s wyżarzane odprężająco 580°C/2 h, studzenie w piecu do 300°C/powietrze

Zalecenia



suszenie;
300 - 350 °C, min. 2 h
oznaczenie elektrody:
FOX EV 50-A 7016 E 42 3 B

ø mm	L mm	prąd A
2.5	350	60 - 90
3.2	350/450	100 - 150
4.0	450	140 - 190
5.0	450	190 - 250



Materiał podstawowy

stale o granicy plastyczności do 420 N/mm²

S235J2G3 - S355J2G3, S235JR - E295, C22, C35, P235T1 - P355T1, P235T2-P355T2, L210 - L360NB, L290MB - L360MB, P235G1TH, P255G1TH, P235GH, P265GH, S255N, P295GH, S235JRS1 - S235J4S, S355G1S - S355G3S, S255N - S355N, P255NH - P355NH, GE200 - GE260

ASTM A27 a. A36 wszystkie Gr.; A214; A242 Gr.1-5; A266 Gr. 1, 2, 4; A283 Gr. A, B, C, D; A285 Gr. A, B, C; A299 Gr. A, B; A328; A366; A515 Gr. 60, 65, 70; A516 Gr. 55; A570 Gr. 30, 33, 36, 40, 45; A 572 Gr. 42, 50; A606 wszystkie Gr; A607 Gr. 45; A656 Gr. 50, 60; A668 Gr. A, B; A907 Gr. 30, 33, 36, 40; A841; A851 Gr. 1, 2; A935 Gr.45; A936 Gr. 50; API 5 L Gr. B, X42, X52

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, DB (10.014.17), Ü, SEPROS

EN 499: E 42 3 RB 3 2 H10
 AWS A5.1-91: E 7018 (mod.)
 *DIN 1913: E 51 32 B(R) 10
 *BS 639: E 51 32 B120 23
 *zastąpiona przez EN 499

BÖHLER FOX EV 50-AK

elektroda niestopowa, rutylo-
zasadowa, SMAW

Opis techniczny

Elektroda rutylowo-zasadowa przeznaczona do spawania złączy o wymaganej wysokiej jakości spoiny. Szczególnie dostosowana do spawania prądem AC - biegunowość ujemna. Dobre własności spawalnicze we wszystkich pozycjach za wyjątkiem spawania „górną-dół”. Zwiększony współczynnik uzysku metalu do ok. 125%.

Skład chemiczny

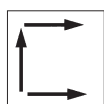
	C	Si	Mn
wagowo %	0.04	0.6	1.0

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	480	(≥ 420)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	560	(500 - 640)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	30	(≥ 22)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	200 (≥ 120)
	- 20 °C:	140
	- 30 °C:	(≥ 47)

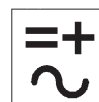
(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie:
300 - 350° C, min. 2 h
 oznaczenie elektrody:
FOX EV 50-AK E 42 3 RB

ø mm	L mm	prąd A
2.5	250	70 - 90
3.2	350	100 - 140
4.0	450	150 - 210
5.0	450	200 - 290



Materiał podstawowy

stale o granicy plastyczności do 420 N/mm²

S235JR - E335, S235J2G3 - S355J2G3, C22, C35, P235T1 - P355T1, P235T2, P355T2, L210 - L360NB, L290MB, P235G1TH, P255G1TH, P235GH, P265GH, P295GH, S235JRS1 - S235J4S, S355G1S - S355G3S, S255N - S355N, P255NH - P355NH, S255NL - S355NL, GE200 - GE260, GE300

ASTM A27 a. A36 wszystkie Gr.; A214; A 242 Gr.1-5; A266 Gr. 1, 2, 4; A283 Gr. A, B, C, D; A285 Gr. A, B, C; A299 Gr. A, B; A328; A366; A515 Gr. 60, 65, 70; A516 Gr. 55; A570 Gr. 30, 33, 36, 40, 45; A 572 Gr. 42, 50; A606 wszystkie Gr; A607 Gr. 45; A656 Gr. 50, 60; A668 Gr. A, B; A907 Gr. 30, 33, 36, 40; A841; A851 Gr. 1, 2; A935 Gr.45; A936 Gr. 50; API 5 L Gr. B, X42, X52

Dopuszczenia i certyfikaty

DNV, FI, LR, UDT, RMR, LTSS, SEPROS

EN 499: E 42 4 B 1 2 H5
 AWS A5.1-91: E 7016 H4 R
 *DIN 1913: E 51 55 B10
 *BS 639: E 51 55 B 26
 *NFA 81-309: E 51 5/5 B 26 H
 *zastąpiona przez EN 499

BÖHLER FOX EV 50-W

elektroda niestopowa, zasadowa, SMAW

Opis techniczny

Elektroda zasadowa przeznaczona do spawania dla złączy o wymaganej wysokiej jakości spoiny. Doskonałe własności spawalnicze we wszystkich pozycjach za wyjątkiem spawania „górną-dół”. Gładka powierzchnia po spawaniu, łatwo usuwalny żużel.

Odporność stopiwa na pękanie, duża plastyczność w temperaturze otoczenia oraz poniżej 0°C. Bardzo niska zawartość wodoru (HD <5ml/100g stopiwa). Szczególnie zalecana do spawania prądem AC.

Przy spawaniu warstwy graniowej zalecany prąd DC - biegunowość ujemna.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn
wagowo %	0.07	0.5	1.1

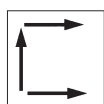
Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	s
granica plastyczności R_e N/mm ² :	460 (≥ 420)	400 (≥ 390)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	560 (510 - 640)	520 (490 - 590)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	28 (≥ 25)	28 (≥ 22)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	200 (≥ 110)
	- 20 °C:	150
	- 40 °C:	120 (≥ 47)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

s wyżarzane odprężająco 580°C/2 h, studzenie w piecu do 300°C/powietrze

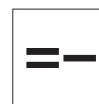
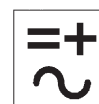
Zalecenia



suszenie:
300 - 350 °C, min. 2 h
 oznaczenie elektrody:
FOX EV 50-W 7016 E 42 4 B

ø mm	L mm	prąd A
2.5	350	55 - 85
3.2	350	80 - 140
4.0	450	110 - 180
5.0	450	180 - 230

biegunowość ujemna dla warstwy graniowej



Materiał podstawowy

stale o granicy plastyczności 420 N/mm²

S235JR - E335, S235J2G3 - S355J2G3, C22, C35, P235T1-P355T1, P235T2, P355T2, L210 - L360NB, L290MB, P235G1TH, P255G1TH, P235GH, P265GH, P295GH, S235JRS1 - S235J4S, S355G1S - S355G3S, S255N -S355N, P255NH - P355NH, S255NL - S355NL, GE200 - GE260, GE300

ASTM A27 a. A36 wszystkie Gr.; A214; A 242 Gr.1-5; A266 Gr. 1, 2, 4; A283 Gr. A, B, C, D; A285 Gr. A, B, C; A299 Gr. A, B; A328; A366; A515 Gr. 60, 65, 70; A516 Gr. 55; A570 Gr. 30, 33, 36, 40, 45; A 572 Gr. 42, 50; A606 wszystkie Gr; A607 Gr. 45; A656 Gr. 50, 60; A668 Gr. A, B; A907 Gr. 30, 33, 36, 40; A841; A851 Gr. 1, 2; A935 Gr.45; A936 Gr. 50; API 5 L Gr. B, X42, X52

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, CL, FI, GL, INSPECTA, UDT, LTSS, SEPROS

EN 499:	E 42 5 B 4 2 H5
AWS A5.1-91:	E 7018-1
*DIN 1913:	E 51 55 B 10
*BS 639:	E 51 55 B 110 20
*NFA 81-309:	E 51 5/5 B 110 20BH
*zastąpiona przez EN 499	

BÖHLER FOX EV 51

elektroda niestopowa, zasadowa, SMAW

Opis techniczny

Elektroda zasadowa przeznaczona do spawania złączy o wymaganej wysokiej jakości, zapewniająca wysokie własności wytrzymałościowe oraz plastyczność stopiwa. Duża odporność na pękanie, dobra plastyczność w temperaturach do -50°C . Bardzo niska zawartość wodoru ($\text{HD} < 5 \text{ ml}/100\text{g}$ stopiwa).

Doskonałe własności spawalnicze we wszystkich pozycjach za wyjątkiem spawania „górną-dół”. Zalecana do spawania konstrukcji stalowych, kotłów, zbiorników, w wykonawstwie kontenerów, konstrukcjach samochodowych oraz w budowie statków.

Jest również zalecana do wykonywania warstw buforowych przy napawaniu stali o wysokiej zawartości węgla.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn
wagowo %	0.04	0.5	1.2

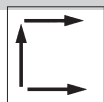
Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	s	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	460 (≥ 420)	430 (≥ 390)	
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	560 (500 - 640)	530 (490 - 590)	
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	29 (≥ 22)	30 (≥ 22)	
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	220 (≥ 110)	200 (≥ 100)
	- 20 °C:	140	
	- 50 °C:	80 (≥ 47)	

(*) u bez obróbki, po spawaniu

s wyżarzane odprężająco $580^{\circ}\text{C}/2 \text{ h}$, studzenie w piecu do 300°C /powietrze

Zalecenia



suszenie:
300 - 350 °C, min. 2 h
oznaczenie elektrody:
FOX EV 51 7018-1 E 42 5 B

ø mm	L mm	prąd A
2.5	250/350	80 - 100
3.2	350/450	130 - 150
4.0	350/450	160 - 180
5.0	450	190 - 230

=+

Materiał podstawowy

stale o granicy plastyczności do 420 N/mm²

S235JR - E335, S235J2G3 - S355J2G3, C22, C35, P235T1 - P355T1, P235T2, P355T2, L210 - L360NB, L290MB, P235G1TH, P255G1TH, P235GH, P265GH, P295GH, S235JRS1 - S235J4S, S355G1S - S355G3S, S255N - S355N, P255NH-P355NH, S255NL - S355NL, GE200 - GE260, GE300

ASTM A27 a. A36 wszystkie Gr.; A214; A 242 Gr.1-5; A266 Gr. 1, 2, 4; A283 Gr. A, B, C, D; A285 Gr. A, B, C; A299 Gr. A, B; A328; A366; A515 Gr. 60, 65, 70; A516 Gr. 55; A570 Gr. 30, 33, 36, 40, 45; A 572 Gr. 42, 50; A606 wszystkie Gr; A607 Gr. 45; A656 Gr. 50, 60; A668 Gr. A, B; A907 Gr. 30, 33, 36, 40; A841; A851 Gr. 1, 2; A935 Gr.45; A936 Gr. 50; API 5 L Gr. B, X42, X52

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, DB (10.014.21), ABS, BV, CL, DNV, GL, LR, RMR, Ü

EN 499:	E 46 5 B 1 2 H5
AWS A5.1-91:	E 7018-1 H4 R
*DIN 8529:	E 42 55 MnB
*BS 639:	E 51 55 B 120 20 (H)
*NFA 81-309:	E 51 5/5 B 120 20 (H)
*zastąpiona przez EN 499	

BÖHLER FOX EV 55

elektroda niestopowa, zasadowa, SMAW

Opis techniczny

Elektroda zasadowa przeznaczona do spawania złączy o wymaganej wysokiej jakości spoin, o wysokich własnościach wytrzymałościowych, oraz plastyczności stopiwa. Dobra plastyczność w niskich temperaturach do -50°C . Bardzo niska zawartość wodoru ($\text{HD} < 5\text{ml}/100\text{g}$ stopiwa).

Bardzo dobre własności spawalnicze we wszystkich pozycjach za wyjątkiem spawania „górnodół”. Elektroda przeznaczona do spawania konstrukcji stalowych, w budowie kotłów, zbiorników, kontenerów, w konstrukcjach samochodowych, w budowie statków oraz w konstrukcjach maszynowych.

Dostosowana do wykonywania warstw buforowych przy napawaniu stali o dużej zawartości węgla.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn
wagowo %	0.08	0.35	1.4

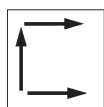
Własności mechaniczne stopiwa

(*)					
granica plastyczności R_e N/mm ² :	500	(≥ 460)	470	(≥ 430)	
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	550	(530 - 680)	530	(500 - 630)	
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	30	(≥ 22)	30	(≥ 22)	
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	220	(≥ 130)	200	(≥ 130)
	- 20 °C:	170			
	- 50 °C:	90	(≥ 47)		

(*) u bez obróbki, po spawaniu

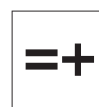
s wyżarzane odprężająco $580^{\circ}\text{C}/2\text{ h}$, studzenie w piecu do 300°C /powietrze

Zalecenia



suszenie:
300 - 350 °C, min. 2 h
oznaczenie elektrody:
FOX EV 55 7018-1 E 46 5 B

ø mm	L mm	prąd A
2.5	250	80 - 110
3.2	350	100 - 140
4.0	450	130 - 180



Materiał podstawowy

stale o granicy plastyczności do 460 N/mm²

S235J2G3 - S355J2G3, S235JR - S355J0, P235T1 - P355T1, P235T2 - P355T2, 210L415NB, L290MB, P235G1TH, P255G1TH, P235GH, P265GH, P295GH, S235JRS1 - S235J4S, S355G1S - S355G3S, S255N - S460N, P255NH - P355NH, S255NL - S460NL1, GE200 - GE300

ASTM A27 a. A36 wszystkie Gr.; A214; A 242 Gr.1-5; A266 Gr. 1, 2, 4; A283 Gr. A, B, C, D; A285 Gr. A, B, C; A299 Gr. A, B; A328; A366; A515 Gr. 60, 65, 70; A516 Gr. 55; A570 Gr. 30, 33, 36, 40, 45; A 572 Gr. 42, 50; A606 wszystkie Gr; A607 Gr. 45; A656 Gr. 50, 60; A668 Gr. A, B; A907 Gr. 30, 33, 36, 40; A841; A851 Gr. 1, 2; A935 Gr.45; A936 Gr. 50; API 5 L Gr. B, X42, X52

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, RMR, UDT, LTSS, SEPROS, Kotlanadzor

BÖHLER FOX NUT

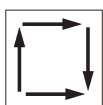
elektroda niestopowa do żłobienia

Opis techniczny

Specjalna elektroda do żłobienia różnorodnych materiałów podstawowych, bez dodatku tlenu. Wysokie szybkości żłobienia we wszystkich pozycjach.

Przeznaczona do przygotowania krawędzi, wycinania rowków spawalniczych, usuwania wad spawalniczych takich jak np. braki wtopienia, pęknięcia - przed ich naprawą.

Zalecenia



suszenie: **nie wymagane**
oznaczenie elektrody: **FOX NUT**

ø mm	L mm	prąd A
3.2	350	180 - 240
4.0	350	250 - 320



Dopuszczenia i certyfikaty

SEPROS

EN 1668: W 42 5 W3Si1
 AWS A5.18-93: ER 70 S-6
 W.No: 1.5125
 *DIN 8559: WSG 2
 * zastąpiona przez EN 1668

BÖHLER EMK 6

pręt, niestopowy, GTAW

Opis techniczny

Pręt stosowany do metody GTAW, o dużej zawartości Si. Przeznaczony do spawania kotłów, zbiorników oraz konstrukcji stalowych.

Pręt może być zastosowany w instalacjach gazowych (HIC – Test wg. NACE TM-02-84). Wyniki testu SSC – są również dostępne.

Skład chemiczny

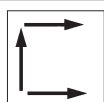
	C	Si	Mn
wagowo %	0.1	0.9	1.4


Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	S	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	430 (≥ 420)	400 (≥ 360)	
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	540 (500 - 640)	510 (470 - 590)	
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	27 (≥ 20)	28 (≥ 24)	
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	160 (≥ 100)	180 (≥ 110)
	- 40 °C:	70	110
	- 50 °C:	(≥ 47)	

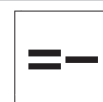
(*) bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy 100% Ar
 s wyżarzane odprężająco 620°C/2 h – gaz osłonowy 100% Ar

Zalecenia



gaz osłonowy: **100 % Argon**
 oznaczenie pręta:
 przód:  **W3Si1**
 tył: **ER70S-6**

ø mm
 1.6
 2.0
 2.4



Materiał podstawowy

stale o granicy plastyczności do 420 N/mm²

S235J2G3 - S355J2G3, E360, P235T1 - P355T1, P235G1TH, L210, L290MB, P255G1TH, P235GH, P265GH, P295GH, P310GH, P255NH, S235JRS1 - S235J4S, S355G1S - S355G3S, S255N - S385N, P255NH - P385NH, GE200 - GE260

ASTM A27 a. A36 wszystkie Gr.; A214; A 242 Gr.1-5; A266 Gr. 1, 2, 4; A283 Gr. A, B, C, D; A285 Gr. A, B, C; A299 Gr. A, B; A328; A366; A515 Gr. 60, 65, 70; A516 Gr. 55; A570 Gr. 30, 33, 36, 40, 45; A 572 Gr. 42, 50; A606 wszystkie Gr.; A607 Gr. 45; A656 Gr. 50, 60; A668 Gr. A, B; A907 Gr. 30, 33, 36, 40; A841; A851 Gr. 1, 2; A935 Gr.45; A936 Gr. 50; API 5 L Gr. B, X42, X52

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, LTSS, SEPROS

EN 1668: W 46 4 W2Si
 AWS A5.18-93: ER 70 S-3
 *DIN 8559: WSG 1
 * zastąpiona przez EN 1668

BÖHLER EML 5

pręt, niestopowy, GTAW

Opis techniczny

Bardzo popularny pręt do metody GTAW przeznaczony do spawania złączy o wysokich wymaganiach jakościowych. Niska zawartość Si zapewnia spoiwo szczególnie dostosowane do spawania złączy przeznaczonych do emaliowania i galwanizowania.

Pręt EML5 może być zastosowany w instalacjach gazowych np. (HIC-Test wg. NACE TM-02-84).

Skład chemiczny

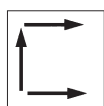
	C	Si	Mn
wagowo %	0.1	0.6	1.2


Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	s	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	500 (≥ 460)	490 (≥ 460)	
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	600 (530 - 680)	570 (530 - 680)	
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	26 (≥ 23)	30 (≥ 23)	
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	220 (≥ 130)	200 (≥ 140)
	- 20 °C:	200	210
	- 40 °C:	(≥ 47)	(≥ 47)

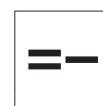
(*) u bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy 100% Ar
 s wyżarzane odprężająco, 620°C/5 h – gaz osłonowy 100% Ar

Zalecenia



gaz osłonowy: **100 % Argon**
 oznaczenie pręta:
 przód:  **W2Si**
 tył: **ER70S-3**

ø mm
 1.6
 2.0
 2.4
 3.0



Materiał podstawowy

stale o granicy plastyczności do 460 N/mm²

S235J2G3 - S355J2G3, E360, P235T1 - P355T1, P235G1TH, L210, L290MB,
 P255G1TH, P235GH, P265GH, P295GH, P310GH, P255NH, S235JRS1 - S235J4S, S355G1S - S355G3S, S255N -
 S385N, P255NH - P385NH, GE200 - GE260

ASTM A27 a. A36 wszystkie Gr.; A214; A242 Gr.1-5; A266 Gr. 1, 2, 4; A283 Gr. A, B, C, D; A285 Gr. A, B, C; A299
 Gr. A, B; A328; A366; A515 Gr. 60, 65, 70; A516 Gr. 55; A570 Gr. 30, 33, 36, 40, 45; A 572 Gr. 42, 50; A606
 wszystkie Gr.; A607 Gr. 45; A656 Gr. 50, 60; A668 Gr. A, B; A907 Gr. 30, 33, 36, 40; A841; A851 Gr. 1, 2; A935
 Gr.45; A936 Gr. 50; API 5 L Gr. B, X42, X52

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, DB (42.014.02), CL, Statoil, UDT, VUZ, Ü, ITI

EN 440:	G3Si1 (dla drutu litego)
EN 440:	G 38 4 M G3Si1
	G 38 4 C G3Si1
AWS A5.18-93:	ER70S-6
W.No:	1.5125
*DIN 8559:	SG 2
* zastąpiona przez EN 440	

BÖHLER EMK 6

drut lity, niestopowy, GMAW

Opis techniczny

Drut miedziowany, do metody GMAW, przeznaczony do wszechstronnego zastosowania w spawaniu konstrukcji stalowych.

EMK 6 jest przeznaczony do półautomatycznego oraz zrobotyzowanego spawania. Zapewnia równomierne podawanie drutu.

Dzięki dobrym własnościom mechanicznym, drut jest optymalnie dobrany do spawania elementów grubościennych.

Dla metody T.I.M.E. firma **BÖHLER** zaleca drut EMK 6-T o średnicy 1,2 mm.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn
wagowo %	0.1	0.9	1.4

Własności mechaniczne stopiwa

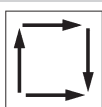
(*)	u	u2	s
granica plastyczności R_e N/mm ² :	440 (≥ 400)	440 (≥ 400)	380 (≥ 360)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	530 (480 - 600)	540 (480 - 600)	490 (470 - 590)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	30 (≥ 24)	29 (≥ 22)	30 (≥ 22)
praca łamania ISO-V KV J	+20 °C: 160 (≥ 90)	120 (≥ 70)	160 (≥ 90)
	- 40 °C: 80 (≥ 47)	50 (≥ 47)	(≥ 47)

(*) u bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy Ar+15-25% CO₂

u2 bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy 100% CO₂

s wyżarzane odprężająco, 620°C/2 h – gaz osłonowy Ar+15-25% CO₂

Zalecenia



gazy osłonowe:
Argon + 15 - 25 % CO₂
100 % CO₂

ø mm
0.8
1.0
1.2
1.6



Materiał podstawowy

stale o granicy plastyczności do 400 N/mm²

S235J2G3 - S355J2G3, E360, P235T1 - P355T1, P235G1TH, L210, L290MB, P255G1TH, P235GH, P265GH, P295GH, P310GH, P255NH, S235JRS1 - S235J4S, S355G1S - S355G3S, S255N - S385N, P255NH - P385NH, GE200 - GE260

ASTM A27 a. A36 wszystkie Gr.; A106 Gr. A, B; A214; A242 Gr.1-5; A266 Gr. 1, 2, 4; A283 Gr. A, B, C, D; A285 Gr. A, B, C; A299 Gr. A, B; A328; A366; A515 Gr. 60, 65, 70; A516 Gr. 55; A556 Gr. B2A; A570 Gr. 30, 33, 36, 40, 45; A572 Gr. 42, 50; A606 wszystkie Gr.; A607 Gr. 45; A656 Gr. 50, 60; A668 Gr. A, B; A907 Gr. 30, 33, 36, 40; A841; A851 Gr. 1, 2; A935 Gr.45; A936 Gr. 50

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, DB (42.014.11), ÖBB (42.01.032), ABS, DNV, FI, GL, LR, UDT, LTSS, Ü, RMR

EN 440:	G4Si1 (dla drutu litego)
EN 440:	G 46 4 M G4Si1
	G 42 4 C G4Si1
AWS A5.18-93:	ER 70 S-6
W.No:	1.5130
*DIN 8559:	SG 3
* zastąpiona przez EN 440	

BÖHLER EMK 7

drut lity, niestopowy, GMAW

Opis techniczny

Drut miedziowany stosowany w metodzie GMAW. Przeznaczony do spawania elementów konstrukcyjnych o podwyższonych własnościach wytrzymałościowych.

EMK 7 jest przeznaczony do półautomatycznego i zrobotyzowanego spawania, zapewnia równomierne podawania drutu.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn
wagowo %	0.08	0.9	1.7

Własności mechaniczne stopiwa

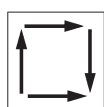
(*)	u	u2	s
granica plastyczności R_e N/mm ² :	480 (≥ 460)	460 (≥ 420)	420 (≥ 400)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	590 (500 - 640)	580 (500 - 640)	540 (500 - 640)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	26 (≥ 22)	29 (≥ 22)	28 (≥ 22)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 120 (≥ 80)	110 (≥ 70)	130 (≥ 85)
	- 40 °C: (≥ 47)		65 (≥ 47)

(*) u bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy Ar+15-25% CO₂

u2 bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy 100% CO₂

s wyżarzane odprężająco, 600°C/2 h – gaz osłonowy Ar+15-25% CO₂

Zalecenia



gazy osłonowe:

Argon + 15 - 25 % CO₂

100 % CO₂

ø mm

0.8

1.0

1.2

=+

Materiał podstawowy

stale o granicy plastyczności do 460 N/mm²

S235J2G3 - S355J2G3, E360, P235T1 - P355T1, P235G1TH, P255G1TH, P235GH, P265GH, P295GH, P310GH, P255NH, S235JRS1 - S235J4S, S355G1S - S355G3S, S255N - S460N, P255NH - P460NH, GE200 - GE260

ASTM A27 a. A36 wszystkie Gr.; A106 Gr. A, B; A214; A242 Gr.1-5; A266 Gr. 1, 2, 4; A283 Gr. A, B, C, D; A285 Gr. A, B, C; A299 Gr. A, B; A328; A366; A515 Gr. 60, 65, 70; A516 Gr. 55; A556 Gr. B2A; A570 Gr. 30, 33, 36, 40, 45; A572 Gr. 42, 50; A606 wszystkie Gr.; A607 Gr. 45; A656 Gr. 50, 60; A668 Gr. A, B; A907 Gr. 30, 33, 36, 40; A841; A851 Gr. 1, 2; A935 Gr.45; A936 Gr. 50

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, DB (42.014.12), Ü, SEPROS

EN 440:	G4Si1 (dla drutu litego)
EN 440:	G 46 4 M G4Si1
	G 42 4 C G4Si1
AWS A5.18-93:	ER 70 S-6
W.No:	1.5130
*DIN 8559:	SG 3
* zastąpiona przez EN 440	

BÖHLER EMK 8

drut lity, niestopowy, GMAW

Opis techniczny

Drut miedziowany dla metody GMAW przeznaczony do spawania elementów konstrukcyjnych o podwyższonych własnościach wytrzymałościowych.

EMK 8 jest przeznaczony do półautomatycznego i zrobotyzowanego spawania, zapewnia równomierne podawania drutu.

Dla metody T.I.M.E. **BÖHLER** zaleca drut EMK 6-T o średnicy 1,2 mm.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn
wagowo %	0.1	1.0	1.7

Własności mechaniczne stopiwa

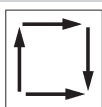
(*)	u	u2	s
granica plastyczności R_e N/mm ² :	470 (≥ 460)	460 (≥ 420)	410 (≥ 380)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	600 (500 - 640)	580 (500 - 640)	540 (500 - 640)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	26 (≥ 22)	29 (≥ 22)	28 (≥ 22)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 120 (≥ 80)	110 (≥ 70)	130 (≥ 90)
	- 40 °C: 50 (≥ 47)	50 (≥ 47)	70 (≥ 47)

(*) u bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy Ar+15-25% CO₂

u2 bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy 100% CO₂

s wyżarzane odprężająco, 600°C/2 h – gaz osłonowy Ar+15-25% CO₂

Zalecenia



gazy osłonowe:

Argon + 15 - 25 % CO₂

100 % CO₂

ø mm

0.8

1.0

1.2

=+

Materiał podstawowy

stale o granicy plastyczności do 460 N/mm²

S235J2G3 - S355J2G3, E360, P235T1 - P355T1, P235G1TH, P255G1TH, P235GH, P265GH, P295GH, P310GH, P255NH, S235JRS1 - S235J4S, S355G1S - S355G3S, S255N - S460N, P255NH - P460NH, GE200 - GE260

ASTM A27 a. A36 wszystkie Gr.; A106 Gr. A, B; A214; A 242 Gr.1-5; A266 Gr. 1, 2, 4; A283 Gr. A, B, C, D; A285 Gr. A, B, C; A299 Gr. A, B; A328; A366; A515 Gr. 60, 65, 70; A516 Gr. 55; A556 Gr. B2A; A570 Gr. 30, 33, 36, 40, 45; A572 Gr. 42, 50; A606 wszystkie Gr.; A607 Gr. 45; A656 Gr. 50, 60; A668 Gr. A, B; A907 Gr. 30, 33, 36, 40; A841; A851 Gr. 1, 2; A935 Gr.45; A936 Gr. 50

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, DB (42.014.05), ABS, DNV, GL, LR, UDT, Ü, SEPROS

EN 758: T 46 2 P M 1 H10
T 42 2 P C 1 H5
AWS A5.20-95: E 71 T-1H4
E 71 T-1 M H8
*BS 7084: T 5 21 GBH

* zastąpiona przez EN 758

BÖHLER Ti 52-FD

drut niestopowy z rdzeniem rutyłowym, GMAW

Opis techniczny

Drut z rdzeniem rutyłowym z szybko krzepnącym żużlem. Niezwykle korzystne cechy spawalnicze we wszystkich pozycjach spawania, dla jednego drutu \varnothing 1,2 mm przy jednakowej nastawie parametrów. Zapewnia doskonałe własności mechaniczne stopiwa, łatwo usuwalny żużel, małą ilość odprysków, równą powierzchnię o małej łuskowatości ściągów oraz wysoka jakość spoiny w badaniach radiograficznych.

Zapewnia najwyższą produktywność, dużą oszczędnością czasu oraz dużą wydajność spawania.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Ti
wagowo %	0.06	0.5	1.2	+

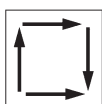
Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	u2
granica plastyczności R_e N/mm ² :	490 (≥ 460)	(≥ 420)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	580 (500 - 640)	(510 - 580)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	26 (≥ 22)	(≥ 22)
praca łamania ISO-V KV J	+20 °C: 180 (≥ 130) - 20 °C: (≥ 54)	170 (≥ 120) (≥ 54)

(*) u bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy Ar+15-25% CO₂

u2 bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy 100% CO₂

Zalecenia



suszenie: **nie wymagane**

gazy osłonowe:

Argon + 15 - 25 % CO₂

100 % CO₂

\varnothing mm

1.2

1.6



Możliwe zastosowanie standardowych, typowych urządzeń dla metody GMAW.

Materiał podstawowy

stale o granicy plastyczności do 460 N/mm²

S235 - S355J2G3, GE200, GE240, GE260, S235JRS1 - S235J4S, AH, DH, EH, S255N - S355N, P235GH, P265GH, S255N, P295GH, S235G2T, S255GT, S355GT, L210 - L360NB, X 42-X 60, P235G1TH, P255G1TH

ASTM A27 a. A36 wszystkie Gr.; A106 Gr. A, B; A214; A 242 Gr.1-5; A266 Gr. 1, 2, 4; A283 Gr. A, B, C, D; A285 Gr. A, B, C; A299 Gr. A, B; A328; A366; A515 Gr. 60, 65, 70; A516 Gr. 55; A556 Gr. B2A; A570 Gr. 30, 33, 36, 40, 45; A572 Gr. 42, 50; A606 wszystkie Gr., A607 Gr. 45; A656 Gr. 50, 60; A668 Gr. A, B; A907 Gr. 30, 33, 36, 40; A841; A851 Gr. 1, 2; A935 Gr.45; A936 Gr. 50; API 5L X42-X60

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, DB (42.014.03), ÖBB (42.01.062), DNV, LR, UDT, CL, GL, Ü, ABS, SEPROS

EN 758: T 42 6 1NiB M 1 H5
 AWS A5.29-98: E 71 T5-K 6M H4
 *BS 7084: T 5 61 GBH
 * zastąpiona przez EN 758

BÖHLER Kb 52-FD

drut niestopowy z rdzeniem zasadowym, GMAW

Opis techniczny

Drut z rdzeniem zasadowym stosowany do jedno lub wielowarstwowego spawania we wszystkich pozycjach. Zapewnia doskonałe własności mechaniczne do temperatury -60°C . Przewidziany do spawania elementów grubościennych o wymaganej wysokiej jakości złączy, mocno obciążonych.

Spawanie prądem DC – biegunowość ujemna, zapewnia ścięgi płaskie o wklęsłej powierzchni przy spawaniu „dół-góra”. Zapewnia to mniejszą ilość szlifowania po spawaniu. Spawanie możliwe od wstępnych szybkości $<20\text{ cm/min}$ do max 40 cm/min .

Bardzo niska zawartość wodoru $<3\text{ ml/100g}$ stopiwa.

Skład chemiczny

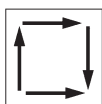
	C	Si	Mn	Ni
wagowo %	0.07	0.4	1.2	0.8

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	s
granica plastyczności $R_e\text{ N/mm}^2$:	465 (≥ 420)	(≥ 400)
wytrzymałość doraźna $R_m\text{ N/mm}^2$:	545 (510 - 600)	(500 - 575)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	30 (≥ 26)	(≥ 28)
praca łamania ISO-V KV J	- 40°C :	145 (≥ 100)
	- 60°C :	115 (≥ 54)
		(≥ 60)

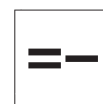
(*) u bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy Ar+15-25% CO_2
 s wyżarzane odprężająco, $600^{\circ}\text{C}/2\text{ h}$ – gaz osłonowy Ar+15-25% CO_2

Zalecenia



suszenie: **nie wymagane**
 gazy osłonowe:
Argon + 15 - 25 % CO_2

$\varnothing\text{ mm}$
 1.2



Możliwe zastosowanie standardowych, typowych urządzeń dla metody GMAW

Materiał podstawowy

stale o granicy plastyczności do 420 N/mm^2

E235 - E360, GE200, GE240, GE260, S235JRS1 - S235J4S, AH, DH, EH, S255N - S460N, P235GH, P265GH, S255N, P295GH, S235G2T, S255GT, S355GT, L210 - L415NB, X 42-X 60, P235G1TH, P255G1TH

ASTM A27 a. A36 wszystkie Gr.; A106 Gr. A, B; A214; A242 Gr.1-5; A266 Gr. 1, 2, 4; A283 Gr. A, B, C, D; A285 Gr. A, B, C; A299 Gr. A, B; A328; A366; A515 Gr. 60, 65, 70; A516 Gr. 55; A556 Gr. B2A; A570 Gr. 30, 33, 36, 40, 45; A572 Gr. 42, 50; A606 wszystkie Gr.; A607 Gr. 45; A656 Gr. 50, 60; A668 Gr. A, B; A907 Gr. 30, 33, 36, 40; A841; A851 Gr. 1, 2; A935 Gr.45; A936 Gr. 50; API 5L X42-X60

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, DB (42.014.13), ÖBB (42.01.059), UDT, CL, GL, Ü, SEPROS

EN 758: T 46 4 M M 2 H5
 AWS A5.18-93: E70C-6 M H4
 *BS 7084: T 5 41 GMH
 *zastąpiona przez EN 758

BÖHLER HL 50-FD

drut niestopowy z rdzeniem metalowym, GMAW

Opis techniczny

Wysoko wydajny drut z wypełniony proszkiem metalu do półautomatycznego i automatycznego spawania stali niestopowych oraz drobnoziarnistych stali konstrukcyjnych pracujących w temperaturach od -40 do 450°C . Bardzo wysoki współczynnik uzysku metalu, od 93 – 97%, przy wydajności stapiania do 9 kg/h.

Stabilne, kropłowe przechodzenie metalu do spoiny z min. rozpryskiem. Dobre wtopienie, duża odporność na porowatość stopiwa, dobra zwilżalność oraz niska zawartość wodoru (< 5 ml/100g stopiwa) są cechami jakościowymi złącza przy spawaniu drutem rdzeniowym. Minimalne utlenianie metalu w spoinach wielowarstwowych praktycznie wyklucza wymóg czyszczenia międzywarstwowego. Idealny do spawania w pozycjach „podolnych” oraz do spawania płaskich spoin pachwinowych.

W porównaniu do drutów litych drut zapewnia o 20% wyższą wydajność.

Skład chemiczny

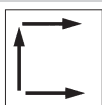
	C	Si	Mn
wagowo %	0.07	0.7	1.5

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	490	(≥ 460)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	610	(550 - 650)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	27	(≥ 24)
praca łamania ISO-V KV J	+20 °C:	130 (≥ 100)
	- 40 °C:	90 (≥ 47)

(*) u bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy A+15-25% CO₂

Zalecenia



suszenie: **suszenie:**

gazy osłonowe:

Argon + 15 - 25 % CO₂

ø mm

1.2

1.6

=+

Możliwe zastosowanie standardowych, typowych urządzeń dla metody GMAW.

Materiał podstawowy

stale o granicy plastyczności do 460 N/mm²

S235 - S355J2G3, GE200, GE240, GE260, S235JRS1 - S235J4S, AH, DH, EH, S255N - S380N, P235GH, P265GH, S255N, P295GH, S235G2T, S255GT, S355GT, L210 - L360NB, X 42-X 60, P235G1TH, P255G1TH

ASTM A27 a. A36 wszystkie Gr.; A106 Gr. A, B A214; A 242 Gr.1-5; A266 Gr. 1, 2, 4; A283 Gr. A, B, C, D; A285 Gr. A, B, C; A299 Gr. A, B; A328; A366; A515 Gr. 60, 65, 70; A516 Gr. 55; A556 Gr. B2A; A570 Gr. 30, 33, 36, 40, 45; A572 Gr. 42, 50; A606 wszystkie Gr.; A607 Gr. 45; A656 Gr. 50, 60; A668 Gr. A, B; A907 Gr. 30, 33, 36, 40; A841; A851 Gr. 1, 2; A935 Gr.45; A936 Gr. 50; API 5L X42-X60

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, DB (42.014.04), ÖBB (42.01.060), DNV, LR, UDT, CL, GL, Ü, SEPROS, FI

EN 758: T 42 5 Z M M 2 H5
 AWS A5.18-93: E 70 C-GM H4
 *BS 7084: T 5 51 GMH
 *zastąpiona przez EN 758

BÖHLER HL 52-FD

drut niestopowy z rdzeniem metalowym, GMAW

Opis techniczny

Wysoko wydajny drut z wypełniony proszkiem metalu do półautomatycznego i automatycznego spawania stali niestopowych oraz drobnoziarnistych stali konstrukcyjnych. Doskonałe własności stopiwa w niskich temperaturach z bardzo wysoką plastycznością. Bardzo wysoki współczynnik uzysku metalu, od 93 – 97%, przy wydajności stapiania do 8 kg/h. Stabilne, kroplowe przechodzenie metalu do spoiny z min rozpryskiem. Minimalna ilość pozostałości żużla zapewnia spawanie wielowarstwowe bez konieczności czyszczenia międzywarstwowego. Dobre wtopienie, duża odporność na porowatość stopiwa, dobra zwilżalność oraz niska zawartość wodoru (< 5ml/100g stopiwa) zapewniają doskonałe własności jakościowe złącza.

HL 52-FD szczególnie zalecany do spawania spoin pachwinowych, do łączenia stali konstrukcyjnych, drobnoziarnistych stali stosowanych w wytwarzaniu kotłów, zbiorników oraz w spawaniu konstrukcji stalowych. Przeznaczony do stosowania w temperaturach pracy od -50 do 450°C.

Skład chemiczny

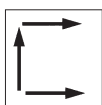
	C	Si	Mn	Ni
wagowo %	0.05	0.5	1.4	0.9

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	s
granica plastyczności R_e N/mm ² :	475 (≥ 420)	440
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	540 (520 - 620)	530
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	27 (≥ 22)	27
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	180 (≥ 100)
	- 50 °C:	60 (≥ 47)

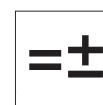
(*) u bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy A+15-25% CO₂
 s wyżarzane odprężająco – gaz osłonowy Ar+15-25% CO₂

Zalecenia



suszenie: **nie wymagane**
 gazy osłonowe:
Argon + 15 - 25 % CO₂

ø mm
 1.2
 1.6



Możliwe zastosowanie standardowych, typowych urządzeń dla metody GMAW

Materiał podstawowy

stale o granicy plastyczności do 420 N/mm²

S235 - S355J2G3, GE200, GE240, GE260, S235JRS1 - S235J4S, AH, DH, EH, S255N - S380N, P235GH, P265GH, S255N, P295GH, S235G2T, S255GT, S355GT, L210 - L360NB, X 42-X 60, P235G1TH, P255G1TH

ASTM A27 a. A36 wszystkie Gr.; A106 Gr. A, B; A214; A242 Gr.1-5; A266 Gr. 1, 2, 4; A283 Gr. A, B, C, D; A285 Gr. A, B, C; A299 Gr. A, B; A328; A366; A515 Gr. 60, 65, 70; A516 Gr. 55; A556 Gr. B2A; A570 Gr. 30, 33, 36, 40, 45; A572 Gr. 42, 50; A606 wszystkie Gr.; A607 Gr. 45; A656 Gr. 50, 60; A668 Gr. A, B; A907 Gr. 30, 33, 36, 40; A841; A851 Gr. 1, 2; A935 Gr.45; A936 Gr. 50; API 5L X42-X60

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, DB (42.014.10), ÖBB (42.01.061), DNV, LR, UDT, CL, GL, Ü, SEPROS

SAW drut lity:

 EN 756: S2
 AWS A5.17-97: EM12K

BÖHLER EMS 2 // BB 24

kombinacja drut/topnik, niestopowa, SAW

topnik spawalniczy:

EN 760: SA FB 1 65 DC 8 H5

kombinacja drut/topnik

 EN 756: S 38 4 FB S2
 AWS A5.17-97: F 7 A 4-EM12K
 F 48 A 4-EM12K

Opis techniczny

Kombinacja drut/topnik zapewnia dobre własności mechaniczne oraz wysokie wartości prób udarnościowych w niskich temperaturach.

Gładka powierzchnia ściągów, dobra zwilżaność, łatwo usuwalny żużel oraz niska zawartość wodoru (< 5ml/100g stopiwa).

Kombinacja drut/topnik idealnie dobrana do spawania spoin wielowarstwowych grubych blach.

Dla pełnej informacji o topniku BB 24 – patrz szczegółowe dane techniczne topnika.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn
SAW drut wagowo %	0.12	0.12	1.00
stopiwo %	0.07	0.25	1.05

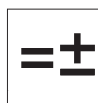
Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	440	(≥ 400)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	520	(≥ 510)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	33	(≥ 26)
praca łamania ISO-V KV J		
+ 20 °C:	185	(≥ 160)
± 0 °C:	180	(≥ 140)
- 20 °C:	170	(≥ 100)
- 40 °C:	140	(≥ 47)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia


 suszenie topnika:
280 - 320 °C, 2 - 24 h
 max prąd spawania: **800 A**

 ø mm
 2.0
 2.5
 3.0
 3.2
 4.0


Materiał podstawowy

stale o granicy plastyczności do 400 N/mm²

S235JR - S335JR, S235J2G3 - S335J2G3, P235T1 - P335T1, P235T2 - P335T2, P235GH, P265GH, S255N, P295GH, P310GH, S235JRS1 - S235J4S, S255N - S380N

ASTM A36 wszystkie Gr.; A 106 Gr. A, B; A214; A 242 Gr.1-5; A266 Gr. 1, 2, 4; A283 Gr. A, B, C, D; A285 Gr. A, B, C; A299 Gr. A, B; A328; A366; A515 Gr. 60, 65, 70; A516 Gr. 55;

A556 Gr. B2A; A570 Gr. 30, 33, 36, 40, 45; A572 Gr. 42, 50; A606 wszystkie Gr.; A607 Gr. 45; A656 Gr. 50, 60; A668 Gr. A, B; A907 Gr. 30, 33, 36, 40; A841; A851 Gr. 1, 2; A935 Gr.45; A936 Gr. 50; API 5L X42-X60

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, UDT, ITI

SAW drut: SEPROS, DB (52.014.03), Ü, KTA 1408.1, TÜV-D, TÜV-Ö, ÖBB (52.01.048)

SAW drut:
 EN 756: S2
 AWS A5.17-97: EM12K
 topnik spawalniczy:
 EN 760: SA FB 1 68 AC 8 H5
 kombinacja drut/topnik:
 EN 756: S 42 4 FB S2
 AWS A5.17-97: F 7 A 4-EM12K
 F 48 A 4-EM12K

BÖHLER EMS 2 // BB 25

kombinacja drut/topnik, niestopowa, SAW

Opis techniczny

Kombinacja drut/topnik o wszechstronnym zastosowaniu w spawaniu stali konstrukcyjnych, w spawaniu stali drobnoziarnistych stosowanych w budowie statków, przy wytwarzaniu konstrukcji stalowych oraz w produkcji zbiorników ciśnieniowych. Aktywny topnik powodujący nieznaczny wzrost zawartości manganu.

Kombinacja drut/topnik zapewnia wysoki poziom udarności w niskich temperaturach, gładkie ściegi oraz dobrze usuwalny żużel.

Dla pełnej informacji o topniku BB 25 – patrz szczegółowe dane techniczne topnika.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn
SAW drut: wagowo %	0.12	0.12	1.00
stopiwo	0.07	0.40	1.45

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	450	(≥ 420)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	530	(≥ 500)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	28	(≥ 20)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	180
	± 0 °C:	130
	- 20 °C:	100
	- 40 °C:	90

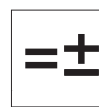
(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie topnika:
280 - 320 °C, 2 - 24 h
 max. prąd spawania: **800 A**

ø mm
 2.0
 2.5
 3.0
 3.2
 4.0



Materiał podstawowy

stale o granicy plastyczności do 420 N/mm²

S235 - S355J2G3, GE200, GE240, GE260, S235JRS1 - S235J4S, AH, DH, EH, S255N - S380N, P235GH, P265GH, S255N, P295GH, S235G2T, S255GT, S355GT, L210-L360NB, X 42-X 60, P235G1TH, P255G1TH

ASTM A36 wszystkie Gr.; A 106 Gr. A, B; A214; A 242 Gr.1-5; A266 Gr. 1, 2, 4; A283 Gr. A, B, C, D; A285 Gr. A, B, C; A299 Gr. A, B; A328; A366; A515 Gr. 60, 65, 70; A516 Gr. 55; A556 Gr. B2A; A570 Gr. 30, 33, 36, 40, 45; A572 Gr. 42, 50; A606 wszystkie Gr.; A607 Gr. 45; A656 Gr. 50, 60; A668 Gr. A, B; A907 Gr. 30, 33, 36, 40; A841; A851 Gr. 1, 2; A935 Gr.45; A936 Gr. 50; API 5L X42-X60

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-Ö, UDT

SAW drut: SEPROS, DB (52.014.03), Ü, KTA 1408.1, TÜV-D, TÜV-Ö, ÖBB (52.01.048)

SAW drut lity:

 EN 756: S2
 AWS A5.17-97: EM12K

BÖHLER EMS 2 // BB 33 M

kombinacja drut/topnik, niestopowa, SAW

topnik spawalniczy:

EN 760: SA AR 1 97 AC 8

kombinacja drut/topnik

 EN 756: S 46 0 AR S2
 AWS A5.17-97: F 7 A Z-EM12K
 F 48 A 0-EM12K

Opis techniczny

Kombinacja drut/topnik stosowana do spawania z dużymi szybkościami stali konstrukcyjnych i drobnoziarnistych np. w budowie statków, w wykonawstwie konstrukcji stalowych oraz w produkcji zbiorników ciśnieniowych. Dla pełnej informacji odnośnie topnika BB 33 M – patrz szczegółowe dane techniczne topnika.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn
SAW drut: wagowo %	0.12	0.12	1.0
stopiwo	0.08	0.70	1.3

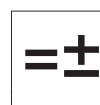
Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	540	(≥ 460)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	620	(≥ 520)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	29	(≥ 20)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	70 (≥ 60)
	± 0 °C:	50 (≥ 47)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia


 suszenie topnika:
280 - 320 °C, 2 - 24 h
 max. prąd spawania: **800 A**

 ø mm
 2.0
 2.5
 3.0
 3.2
 4.0


Materiał podstawowy

stale o granicy plastyczności do 460 N/mm²

S235 - S355J2G3, GE200, GE240, GE260, S235JRS1 - S235J4S, AH, DH, EH, S255N - S380N, P235GH, P265GH, S255N, P295GH, S235G2T, S255GT, S355GT, L210 - L360NB, X 42-X 60, P235G1TH, P255G1TH

ASTM A36 wszystkie Gr.; A 106 Gr. A, B; A214; A 242 Gr.1-5; A266 Gr. 1, 2, 4; A283 Gr. A, B, C, D; A285 Gr. A, B, C; A299 Gr. A, B; A328; A366; A515 Gr. 60, 65, 70; A516 Gr. 55; A556 Gr. B2A; A570 Gr. 30, 33, 36, 40, 45; A572 Gr. 42, 50; A606 wszystkie Gr.; A607 Gr. 45; A656 Gr. 50, 60; A668 Gr. A, B; A907 Gr. 30, 33, 36, 40; A841; A851 Gr. 1, 2; A935 Gr.45; A936 Gr. 50; API 5L X42-X60

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, UDT

SAW drut: SEPROS, DB (52.014.03), Ü, KTA 1408.1, TÜV-D, TÜV-Ö, ÖBB (52.01.048)

SAW drut lity:

EN 756: S2

AWS A5.17-97: EM12K

topnik spawalniczy:

EN 760: SF MS 1 78 AC 13

kombinacja drut/topnik:

EN 756: S 38 0 MS S2

AWS A5.17-97: F 6 A 0-EM12K

F 43 A 2-EM12K

BÖHLER EMS 2 // BF 16**kombinacja drut/topnik, niestopowa, SAW****Opis techniczny**

BF 16 jest topionym, kwaśnym Si-Mn topnikiem do spawania z dużymi prądami zarówno prądem AC jak i DC. W kombinacji z drutem EMS 2, zapewnia doskonałe własności oraz wszechstronne zastosowanie przy wykonawstwie konstrukcji spawanych ze stali niestopowych o mniejszych grubościach elementów. Dla pełnej informacji odnośnie topnika BF 16 – patrz szczegółowe dane techniczne topnika.

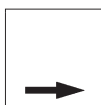
Skład chemiczny

	C	Si	Mn
SAW drut: wagowo %	0.12	0.12	1.0
stopiwo	0.04	0.50	1.3

Własności mechaniczne stopiwa

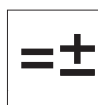
(*)		u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :		400	(≥ 380)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :		500	(≥ 470)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:		29	(≥ 20)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	90	(≥ 70)
	± 0 °C:	60	(≥ 47)
	- 20 °C:	40	(≥ 27)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia

suszenie topnika:
280 - 320 °C, 2 - 24 h
max. prąd spawania: **1300 A**

ø mm
2.0
2.5
3.0
3.2
4.0

**Materiał podstawowy**stale o granicy plastyczności do 380 N/mm²

S235JR - S335JR, S235J2G3 - S335J2G3, P235T1 - P335T1, P235T2 - P335T2, P235GH, P265GH, S255N, P295GH, P310GH, S235JRS1 - S235J4S, S255N - S380N

ASTM A36 wszystkie Gr.; A 106 Gr. A, B; A214; A 242 Gr.1-5; A266 Gr. 1, 2, 4; A283 Gr. A, B, C, D; A285 Gr. A, B, C; A299 Gr. A, B; A328; A366; A515 Gr. 60, 65, 70; A516 Gr. 55; A556 Gr. B2A; A570 Gr. 30, 33, 36, 40, 45; A572 Gr. 42, 50; A606 wszystkie Gr.; A607 Gr. 45; A656 Gr. 50, 60; A668 Gr. A, B; A907 Gr. 30, 33, 36, 40; A841; A851 Gr. 1, 2; A935 Gr.45; A936 Gr. 50; API 5L X42-X60

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, UDT

SAW drut lity: SEPROS, DB (52.014.03), Ü, KTA 1408.1, TÜV-D, TÜV-Ö, ÖBB (52.01.048)

SAW drut lity:
 EN 756: S3
 AWS A5.17-97: EH10K
 topnik spawalniczy:
 EN 760: SA FB 1 65 DC 8 H5
 kombinacja drut/topnik
 EN 756: S 42 4 FB S3
 AWS A5.17-97: F 7 A 4-EH10K
 F 48 A 4-EH10K

BÖHLER EMS 3 // BB 24

kombinacja drut/topnik, niestopowa, SAW

Opis techniczny

Wszechstronne zastosowanie np. w budowie statków, w wykonawstwie konstrukcji stalowych oraz zbiorników ciśnieniowych. Topnik metalurgicznie neutralny.

Kombinacja drut/topnik zapewnia stopiwo o wysokich własnościach wytrzymałościowych z dobrymi wynikami udarności w niskich temperaturach. Łatwo usuwany żużel, płaskie ściegi, dobra zwilżalność oraz niska zawartość wodoru są niezwykle ważnymi cechami procesu. Stopiwo zapewnia bardzo dobre wyniki udarności w niskich temperaturach, do -40°C .

Dla pełnej informacji odnośnie topnika BB 24 – patrz szczegółowe dane techniczne topnika.

Skład chemiczny

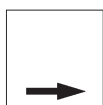
	C	Si	Mn
SAW drut: wagowo %	0.12	0.15	1.5
stopiwo	0.08	0.30	1.5

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u
granica plastyczności R_e N/mm ² :	(≥ 420)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	(≥ 480)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	(≥ 24)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: (≥ 130)
	± 0 °C: (≥ 100)
	- 20 °C: (≥ 70)
	- 40 °C: (≥ 47)

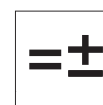
(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie topnika:
280 - 320 °C, 2 - 24 h
 max prąd spawania: **800 A**

\varnothing mm
 4.0



Materiał podstawowy

stale o granicy plastyczności do 420 N/mm²

S235 - S355J2G3, GE200, GE240, GE260, S235JRS1 - S235J4S, AH, DH, EH,
 S255N - S380N, P235GH, P265GH, S255N, P295GH, S235G2T, S255GT, S355GT,
 L210 - L360NB, X 42-X 60, P235G1TH, P255G1TH

ASTM A36 wszystkie Gr.; A 106 Gr. A, B; A214; A 242 Gr.1-5; A266 Gr. 1, 2, 4; A283 Gr. A, B, C, D; A285 Gr. A, B, C; A299 Gr. A, B; A328; A366; A515 Gr. 60, 65, 70; A516 Gr. 55;

A556 Gr. B2A; A570 Gr. 30, 33, 36, 40, 45; A572 Gr. 42, 50; A606 wszystkie Gr.; A607 Gr. 45; A656 Gr. 50, 60; A668 Gr. A, B; A907 Gr. 30, 33, 36, 40; A841; A851 Gr. 1, 2; A935 Gr.45; A936 Gr. 50; API 5L X42-X60

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, DNV (łącznie z UV 418 TT)

SAW drut lity: SEPROS, DB (52.014.04), Ü, KTA 1408.1, TÜV-D, TÜV-Ö, ÖBB (52.01.050)

SAW drut lity:

EN 756: S3

AWS A5.17-97: EH10K

topnik spawalniczy:

EN 760: SA FB 1 68 AC 8 H5

kombinacja drut/topnik

EN 756: S 42 3 FB S 3

AWS A5.17-97: F 7 A 3-EH10K

F 48 A 2-EH10K

BÖHLER EMS 3 // BB 25

kombinacja drut/topnik, niestopowa, SAW

Opis techniczny

Wszechstronne zastosowanie np. w budowie statków, w wykonawstwie konstrukcji stalowych oraz w produkcji zbiorników ciśnieniowych. Topnik aktywny metalurgicznie.

Kombinacja drut/topnik zapewnia bardzo dobre wyniki badania udarności stopiwa w niskich temperaturach, do -30°C . Dla pełnej informacji odnośnie topnika BB 25 – patrz szczegółowe dane techniczne topnika.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn
SAW drut: wagowo %	0.12	0.15	1.5
stopiwo	0.06	0.40	1.9

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	520	(≥ 420)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	600	(530 - 600)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	23	(≥ 20)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	140
	- 20 °C:	70
	- 30 °C:	50

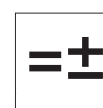
(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie topnika:
280 - 320 °C, 2 - 24 h
max. prąd spawania: **800 A**

ø mm
4.0



Materiał podstawowy

stale o granicy plastyczności do 420 N/mm²

S235 - S355J2G3, GE200, GE240, GE260, S235J4S, AH, DH, EH, S255N - S380N, P235GH, P265GH, S255N, P295GH, S235G2T, S255GT, S355GT, L210-L360NB, X 42-X 60, P235G1TH, P255G1TH

ASTM A36 wszystkie Gr.; A 106 Gr. A, B; A214; A 242 Gr.1-5; A266 Gr. 1, 2, 4; A283 Gr. A, B, C, D; A285 Gr. A, B, C; A299 Gr. A, B; A328; A366; A515 Gr. 60, 65, 70; A516 Gr. 55; A556 Gr. B2A; A570 Gr. 30, 33, 36, 40, 45; A572 Gr. 42, 50; A606 wszystkie Gr.; A607 Gr. 45; A656 Gr. 50, 60; A668 Gr. A, B; A907 Gr. 30, 33, 36, 40; A841; A851 Gr. 1, 2; A935 Gr.45; A936 Gr. 50; API 5L X42-X60

Dopuszczenia i certyfikaty

DNV (łącznie z UV 418 TT)

SAW drut lity: SEPROS, DB (52.014.04), Ü, KTA 1408.1, TÜV-D, TÜV-Ö, ÖBB (52.01.050)

SAW drut lity:

EN 756: S3

AWS A5.17-97: EH10K

topnik spawalniczy:

EN 760: SA AR 1 97 AC 8

kombinacja drut/topnik

EN 756: S 50 0 AR S3

AWS A5.17-97: F 7 A Z-EH10K

F 48 A 0-EH10K

BÖHLER EMS 3 // BB 33 M

kombinacja drut/topnik, niestopowa, SAW

Opis techniczny

Wszechstronne zastosowanie do spawania z dużymi szybkościami np. w budowie statków, w wykonawstwie konstrukcji stalowych oraz w produkcji zbiorników ciśnieniowych.

Kombinacja drut/topnik zapewnia bardzo dobre własności wytrzymałościowe stopiwa.

Dobra zwilżalność, niewielka łuskowatość ściągów, poprawny wygląd spoiny przy dużych szybkościach spawania.

Dla pełnej informacji odnośnie topnika BB 33 M – patrz szczegółowe dane techniczne topnika.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn
SAW drut: wagowo %	0.12	0.15	1.5
stopiwo	0.08	0.80	1.7

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	550	(≥ 500)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	650	(≥ 560)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	20	(≥ 18)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	60
	± 0 °C:	(≥ 47)

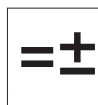
(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie topnika:
280 - 320 °C, 2 - 24 h
max prąd spawania: **800 A**

ø mm
4.0



Materiał podstawowy

stale o granicy plastyczności do 500 N/mm²

S235 - S355J2G3, GE200, GE240, GE260, S235JRS1 - S235J4S, AH, DH, EH, S255N - S380N, P235GH, P265GH, S255N, P295GH, S235G2T, S255GT, S355GT, L210 - L360NB, X 42-X 60, P235G1TH, P255G1TH

ASTM A36 wszystkie Gr.; A 106 Gr. A, B; A214; A 242 Gr.1-5; A266 Gr. 1, 2, 4; A283 Gr. A, B, C, D; A285 Gr. A, B, C; A299 Gr. A, B; A328; A366; A515 Gr. 60, 65, 70; A516 Gr. 55;

A556 Gr. B2A; A570 Gr. 30, 33, 36, 40, 45; A572 Gr. 42, 50; A606 wszystkie Gr.; A607 Gr. 45; A656 Gr. 50, 60; A668 Gr. A, B; A907 Gr. 30, 33, 36, 40; A841; A851 Gr. 1, 2; A935 Gr.45; A936 Gr. 50; API 5L X42-X60

Dopuszczenia

UDT, DNV (łącznie z UV 418 TT)

SAW drut lity: SEPROS, DB (52.014.04), Ü, KTA 1408.1, TÜV-D, TÜV-Ö, ÖBB (52.01.050)

SAW drut lity:

EN 756: S3

AWS A5.17-97: EH10K

topnik spawalniczy:

EN 760: SF MS 1 78 AC 13

kombinacja drut/topnik

EN 756: S 38 0 MS S3

AWS A5.17-97: F 6 A 0-EH10K

F 43 A 3-EH10K

BÖHLER EMS 3 // BF 16

kombinacja drut/topnik, niestopowa, SAW

Opis techniczny

Wszechstronne zastosowanie np. w budowie statków, w wykonawstwie konstrukcji stalowych oraz w wytwarzaniu zbiorników ciśnieniowych.

Kombinacja drut/topnik zapewnia bardzo dobre własności wytrzymałościowe stopiwa oraz dużą odporność powierzchni na ścieranie.

Dla pełnej informacji odnośnie topnika BF 16 – patrz szczegółowe dane techniczne topnika.

Skład chemiczny

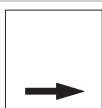
	C	Si	Mn
SAW drut: wagowo %	0.12	0.15	1.5
stopiwo	0.04	0.50	1.7

Własności mechaniczne stopiwa

(*) granica plastyczności R_e N/mm ² :	410	(≥ 380)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	520	(≥ 470)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	25	(≥ 20)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	70
	± 0 °C:	55 (≥ 47)
	- 20 °C:	45
	- 30 °C:	40

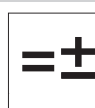
(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie topnika:
280 - 320 °C, 2 - 24 h:
max prąd spawania: **1300 A**

∅ mm
4.0



Materiał podstawowy

stale o granicy plastyczności do 380 N/mm²

S235JR - S355JR, S235J2G3 - S355J2G3, P235T1 - P355T1, P235T2 - P355T2, P235GH, P265GH, S255N, P295GH, P310GH, S235JRS1 - S235J4S, S315N - S420N

ASTM A36 wszystkie Gr.; A 106 Gr. A, B; A214; A 242 Gr.1-5; A266 Gr. 1, 2, 4; A283 Gr. A, B, C, D; A285 Gr. A, B, C; A299 Gr. A, B; A328; A366; A515 Gr. 60, 65, 70; A516 Gr. 55;

A556 Gr. B2A; A570 Gr. 30, 33, 36, 40, 45, A572 Gr. 42, 50; A606 wszystkie Gr.; A607 Gr. 45; A656 Gr. 50, 60; A668 Gr. A, B; A907 Gr. 30, 33, 36, 40; A841; A851 Gr. 1, 2; A935 Gr.45; A936 Gr. 50; API 5L X42-X60

Dopuszczenia i certyfikaty

DNV (łącznie z UV 418 TT)

SAW drut lity: SEPROS, DB (52.014.04), Ü, KTA 1408.1, TÜV-D, TÜV-Ö, ÖBB (52.01.050)

EN 12536: O I
 AWS A5.2-92: R 45-G
 W.No.: 1.0324
 *DIN 8554: G I
 *BS 1453: A 1
 *zastąpiona przez EN 12536

BÖHLER BW VII

pręt niestopowy, spawanie gazowe

Opis techniczny

Niestopowy miedziowany pręt przeznaczony do spawania gazowego złączy elementów normalnie obciążonych, stosowany do materiałów podstawowych do gatunku S275 JR.
 Zapewnia dobre wymieszanie

Skład chemiczny

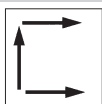
	C	Si	Mn
wagowo %	0.08	0.1	0.5

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u
granica plastyczności R_e N/mm ² :	(≥ 245)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	(340 - 440)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	(≥ 14)
praca łamania ISO-V KV J +20 °C:	(≥ 35)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



oznaczenie pręta:

przód:  O I

tył: 1.0324

∅ mm

2.0

2.5

3.2

4.0

Materiał podstawowy

stale o granicy plastyczności do 245 N/mm²

S235JR - S275JR, L195

ASTM A36 wszystkie Gr.; A283 Gr. B, C, D; A570 Gr. 33, 36, 40

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, UDT, LTSS, SEPROS

EN 12536: O III
 AWS A5.2-92: R 60-G
 W.No.: 1.6215
 *DIN 8554: G III
 * zastąpiona przez EN 12536

BÖHLER BW XII

pręt niestopowy, spawanie gazowe

Opis techniczny

Pręt do spawania gazowego z dodatkiem niklu.

Łatwy w postugiwaniu się ze względu na dobre przewodzenie płynnego jeziora, działanie osłonowe żuźla oraz łatwe utrzymywanie odstępu.

Jezioro niewrażliwe na przegrzanie przy spawaniu z większą mocą płomienia

Skład chemiczny

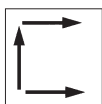
	C	Si	Mn	Ni
wagowo %	0.08	0.1	1.1	0.4

Własności mechaniczne stopiwa

(*)		u
granica plastyczności R_e N/mm ² :		(≥ 255)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :		(410 - 510)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:		(≥ 14)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	(≥ 47)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



oznaczenie pręta:

przód:  O III

tył: 1.6215

ø mm

2.0

2.5

3.0

3.2

4.0

Materiał podstawowy

stale o granicy plastyczności do 255 N/mm²

S235JR - S275JR, P265GH, L235

ASTM A36 wszystkie Gr.; A283 Gr. B, C, D; A285 Gr. B; A414 Gr. C; A442 Gr. 60; A515 Gr. 60; A516 Gr. 55, 60; A570 Gr. 33, 36, 40

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, DB (70.014.01), ÖBB (70.01.057), UDT, SEPROS

2.3 Spoiwa do spawania rurociągów

◆ Cele

Ta sekcja dostarcza szczegółowych informacji o spoiwach, które mogą być użyte do spawania rurociągów.

Znaczenie oleju i gazu jako źródeł energii prowadzi do konstruowania i planowania rurociągów przechodzących przez wiele państw świata. W tym przypadku nowe, wysoko wytrzymałe rury stalowe stawiają najwyższe, możliwe żądania dla technologii spawania. W rezultacie, rozwijane są różne spoiwa dla zaspokojenia indywidualnych wymagań jakościowych stali.

Generalnie mówiąc, spoiny są wykonywane w pozycji pionowej, z góry w dół, przy użyciu elektrod o otulinie celulozowej. Stosowanie pozycji pionowej, z góry w dół umożliwia wykorzystanie elektrod o większych średnicach, wyższych prądów i większych szybkości spawania. W rezultacie, staje się możliwym uzyskanie dużo wyższej wydajności niż przy spawaniu w pozycji pionowej z dołu do góry.

Elektrody zasadowe do spawania w pozycji pionowej z góry w dół, są najlepsze z punktu widzenia ich bardzo dobrych własności mechanicznych i technologicznych oraz niskiej zawartości wodoru ($HD < 5 \text{ ml}/100\text{g}$). Są, więc one odpowiednie do spawania rur grubościennych, wysoko wytrzymałych rur stalowych, lub tam gdzie są wysokie wymagania plastyczności.

Dopuszczalne są takie same szybkości spawania dla ściegów wypełniających i licowych jak dla elektrod o otulinie celulozowej.

◆ Spis kart technologicznych

ZESTAWIENIE ZBIORCZE	56
ELEKTRODY O OTULINIE CELULOZOWEJ DO METODY SMAW	57
ELEKTRODY O OTULINIE ZASADOWEJ DO METODY SMAW	62
DRUTY LITE DO AUTOMATYCZNEGO SPAWANIA METODĄ GMAW	68

◆ Zestawienie zbiorcze – Klasyfikacje wg norm

Böhler	EN	AWS
SMAW elektrody		
FOX CEL	EN 499: E 38 3 C 2 1	AWS A5.1-91: E 6010
FOX CEL 75	EN 499: E 42 3 C 2 5	AWS A5.5-96: E 7010-P1
FOX CEL Mo	EN 499: E 42 3 Mo C 2 5	AWS A5.5-96: E 7010-A1
FOX CEL 85	EN 499: E 46 4 1Ni C 2 5	AWS A5.5-96: E 8010-P1
FOX CEL 90	EN 499: E 50 3 1Ni C 2 5	AWS A5.5-96: E 9010-G
FOX BVD RP	EN 499: E 46 3 B 4 1 H5	AWS A5.5-96: E 8018-G
FOX BVD 85	EN 499: E 46 5 1Ni B 4 5 H5	AWS A5.5-96: E 8018-G
FOX BVD 90	EN 757: E 55 5 Z2Ni B 4 5 H5	AWS A5.5-96: E 9018-G
FOX BVD 100	EN 757: E 62 5 Z2Ni B 4 5 H5	AWS A5.5-96: E 10018-G
FOX BVD 110	EN 757: E 69 3 Mn2NiMo B 4 1 H5	AWS A5.5-96: E 11018-G
FOX EV PIPE	EN 499: E 42 4 B 1 2 H5	AWS A5.1-91: E 7016-1 H4 R
GMAW druty lite		
SG 3-P	EN 440: G 46 5 M G0 G 42 4 C G0	AWS A5.18-93: ER70S-6
NiMo 1-IG	EN 12534: G 55 6 M Mn3Ni1Mo G 55 4 C Mn3Ni1Mo	AWS A5.28-96: ER90S-G

◆ Zestawienie zbiorcze – Typowy skład chemiczny

Böhler	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Ti
SMAW elektrody							
FOX CEL	0.12	0.14	0.5				
FOX CEL 75	0.14	0.14	0.7				
FOX CEL Mo	0.1	0.14	0.4			0.5	
FOX CEL 85	0.14	0.1	0.7		0.6		
FOX CEL 90	0.17	0.15	0.9		0.8		
FOX BVD RP	0.05	0.3	1.0				
FOX BVD 85	0.04	0.4	0.9		0.9		
FOX BVD 90	0.04	0.3	1.2		2.2		
FOX BVD 100	0.07	0.4	1.2		2.3		
FOX BVD 110	0.07	0.4	1.5		2.0	0.3	
FOX EV PIPE	0.06	0.6	0.9		0.17		
GMAW druty lite							
SG 3-P	0.05	0.75	1.5				+
NiMo 1-IG	0.08	0.6	1.8		0.9	0.3	

EN 499: E 38 3 C 2 1
 AWS A5.1-91: E 6010
 *DIN 1913: E 43 54 C 4
 *BS 639: E 45 54 C 10
 *NFA 81-309: E 43 5/4 C 50
 *zastąpiona przez EN 499

BÖHLER FOX CEL

elektroda celulozowa do spawania rurociągów
 w pozycji pionowej z góry w dół, SMAW

Opis techniczny

Elektroda o otulinie celulozowej do spawania rurociągów o dużych średnicach, w pozycji pionowej z góry w dół; odpowiednia do ściegu graniowego, „ściegu gorącego”, ściegów wypełniających i licowych. Szczególnie zalecana do spawania ściegu graniowego. Wysoko wydajna w porównaniu do spawania w pozycji pionowej z dołu do góry.

Średnice 2,5, 3,2 i 4 mm, są w szczególności dostosowane do spawania ściegów graniowych prądem stałym /DC/ z ujemną biegunowością. FOX CEL – S może być, również użyta do spawania w pozycji pionowej z dołu do góry.

Praktyka wskazała temperaturę 150°C (300°F) jako wystarczającą do podgrzewania wstępnego. Ścianki o grubości ponad 20 mm (3/4 cala) powinny być w każdym przypadku podgrzewane, bez względu na zawartość węgla, a temperatura podgrzewania powinna być podniesiona do około 200°C (390°F), dla stali o wyższej zawartości węgla wrażliwych na wzrost twardości. Ponadto ta wyższa temperatura musi być zapewniona dla zewnętrznych warunków temperaturowych.

Dla rur wykonanych z materiałów o małej grubości, które nie są podatne na wzrost twardości, zaleca się podgrzewanie końców rur od 50°C (120°F) do 100°C (212°F). Temperatura międzyściegowa wpływa na procesy metalurgiczne, które zachodzą w stopiwie podczas krzepnięcia i stygnięcia i w ten sposób, również w pewnym zakresie na własności mechaniczne spoiny. Wpływa, również na szybkość dyfuzji wodoru. Generalnie zaleca się, aby temperatura międzyściegowa była utrzymywana od 100°C ± 30 (212°F ± 86) podczas spawania.

Skład chemiczny

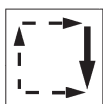
	C	Si	Mn
wagowo %	0.12	0.14	0.5

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R _e N/mm ² :	450	(≥ 390)
wytrzymałość doraźna R _m N/mm ² :	520	(470 - 540)
wydłużenie A (L ₀ = 5d ₀) %:	26	(≥ 22)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 110	(≥ 70)
	± 0 °C: 105	
	- 20 °C: 95	
	- 30 °C: 65	(≥ 47)
	- 40 °C: 45	

(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie: **niedopuszczalne**
 oznaczenie elektrody:
FOX CEL 6010 E 38 3 C
 temperatura międzyściegowa: **ok. 100 °C**

ø mm	L mm	prąd A
2.5	250/300	50 - 90
3.2	350	80 - 130
4.0	350	120 - 180
5.0	350	160 - 210

biegunowość ujemna dla ściegu graniowego



Materiał podstawowy

EN: S235JR, S275JR, S235J2G3, S275J2G3, S355J2G3, P235GH, P265GH,
 P355T1, P235T2 - P355T2, L210NB - L415NB, L290MB - L415MB,
 P235G1TH, P255G1TH
 ścieg graniowy do L555NB, L555MB

API Spec. 5 L: A, B, X 42, X 46, X 52, X 56, ścieg graniowy do X 80

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, CL, DNV, FI, Statoil, INSPECTA, UDT, SEPROS

EN 499: E 42 3 C 2 5
 AWS A5.5-96: E 7010-P1

BÖHLER FOX CEL 75

elektroda celulozowa do spawania rurociągów
 w pozycji pionowej z góry w dół, SMAW

Opis techniczny

Elektroda o otulinie celulozowej do spawania rurociągów o dużych średnicach i wysokiej wytrzymałości w pozycji pionowej z góry w dół. Szczególnie zalecana do „ściegu gorącego”, ściegów wypełniających i licowych. Wysoko wydajna w porównaniu do tradycyjnej pozycji pionowej z dołu do góry.

Praktyka wskazała temperaturę 150°C (300°F), jako wystarczającą do podgrzewania wstępnego. Ścianki o grubości ponad 20 mm (3/4 cala), powinny być w każdym przypadku podgrzewane, bez względu na zawartość węgla, a temperatura podgrzewania powinna być podniesiona do około 200°C (390°F) dla stali o wyższej zawartości węgla, wrażliwych na wzrost twardości. Ponadto ta wyższa temperatura musi być zapewniona dla zewnętrznych warunków temperaturowych.

Dla rur wykonanych z materiałów o małej grubości, które nie są podatne na wzrost twardości, zaleca się podgrzewanie końców rur od 50°C (120°F) do 100°C (212°F). Temperatura międzyściegowa wpływa na procesy metalurgiczne, które zachodzą w stopiwie podczas krzepnięcia i stygnięcia i w ten sposób, również w pewnym zakresie na własności mechaniczne spoiny. Wpływa, również na szybkość dyfuzji wodoru. Generalnie zaleca się, aby temperatura międzyściegowa była utrzymywana od 100°C ± 30 (212°F ± 86) podczas spawania.

Skład chemiczny

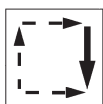
	C	Si	Mn
wagowo %	0.14	0.14	0.7

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	U	
granica plastyczności R _e N/mm ² :	480	(≥ 420)
wytrzymałość doraźna R _m N/mm ² :	550	(510 - 610)
wydłużenie A (L ₀ = 5d ₀) %:	23	(≥ 22)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	100 (≥ 85)
	± 0 °C:	95
	- 20 °C:	85
	- 30 °C:	55 (≥ 47)
	- 40 °C:	45 (≥ 27)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



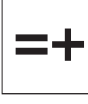
suszenie: **niedopuszczalne**

oznaczenie elektrody:

FOX CEL 75 7010-P1 E 42 3 C

temperatura międzyściegowa: **ok. 100 °C**

ø mm	L mm	prąd A
3.2	350	80 - 130
4.0	350	120 - 180
5.0	350	160 - 210



biegunowość ujemna dla ściegu graniowego

Materiał podstawowy

EN: S235JR, S275JR, S235J2G3, S275J2G3, S355J2G3, P235GH, P265GH,
 L210 - L415NB, L290MB - L415MB, P355T1, P235T2 - P355T2,
 P235G1TH, P255G1TH
 ścieg graniowy do L480MB

API Spec. 5 L: Grade A, B, X 42, X 46, X 52, X 56, X 60, ścieg graniowy do X 70

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-Ö, CL, FI, UDT, SEPROS

EN 499: E 42 3 Mo C 2 5
 AWS A5.5-96: E 7010-A1
 *NFA 81-309: E 43 3/2 C 50
 *zastąpiona przez EN 499

BÖHLER FOX CEL Mo

elektroda celulozowa do spawania rurociągów
 w pozycji pionowej z góry w dół, SMAW

Opis techniczny

Elektroda o otulinie celulozowej do spawania rurociągów o dużych średnicach i wysokiej wytrzymałości w pozycji pionowej z góry w dół. Wysoko wydajna w porównaniu do tradycyjnej pozycji pionowej z dołu do góry.

Szczególnie zalecana do „ściegu gorącego”, ściegów wypełniających i licowych.

Praktyka wskazała temperaturę 150°C (300°F) jako wystarczającą do podgrzewania wstępnego. Ścianki o grubości ponad 20 mm (3/4 cala), powinny być w każdym przypadku podgrzewane, bez względu na zawartość węgla, a temperatura podgrzewania powinna być podniesiona do około 200°C (390°F), dla stali o wyższej zawartości węgla, wrażliwych na wzrost twardości. Ponadto ta wyższa temperatura musi być zapewniona dla zewnętrznych warunków temperaturowych.

Dla rur wykonanych z materiałów o małej grubości, które nie są podatne na wzrost twardości, zaleca się podgrzewanie końców rur od 50°C (120°F) do 100°C (212°F). Temperatura międzyściegowa wpływa na procesy metalurgiczne, które zachodzą w stopiu podczas krzepnięcia i stygnięcia i w ten sposób, również w pewnym zakresie na własności mechaniczne spoiny. Wpływa, również na szybkość dyfuzji wodoru. Generalnie zaleca się, aby temperatura międzyściegowa była utrzymywana od 100°C ± 30 (212°F ± 86) podczas spawania.

Skład chemiczny

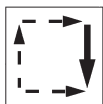
	C	Si	Mn	Mo
wagowo %	0.1	0.14	0.4	0.5

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	480	(≥ 420)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	550	(510 - 590)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	23	(≥ 22)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	100 (≥ 70)
	± 0 °C:	95
	- 20 °C:	85
	- 30 °C:	50 (≥ 47)
	- 40 °C:	42

(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



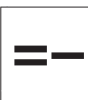
suszenie: **niedopuszczalne**

oznaczenie elektrody:

FOX CEL Mo 7010-A1 E 42 3 Mo C

temperatura międzyściegowa: **ok. 100 °C**

ø mm	L mm	prąd A
3.2	350	80 - 130
4.0	350	120 - 180
5.0	350	160 - 210



biegunowość ujemna dla ściegu graniowego

Materiał podstawowy

EN: S235JR, S275JR, S235J2G3, S275J2G3, S355J2G3, P235GH, P265GH,
 L210 - L415NB, L290MB - L415MB, P355T1, P235T2 - P355T2,
 P235G1TH, P255G1TH
 ścieg graniowy do L555MB

API Spec. 5 L: Grade A, B, X 42, X 46, X 52, X 56, X 60, ścieg graniowy do X 80

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, ABS, CL, RINA, INSPECTA, UDT, SEPROS

EN 499: E 46 4 1Ni C 2 5
 AWS A5.5-96: E 8010-P1
 *NFA 81-309: E 51 4/2 C 50
 *zastąpiona przez EN 499

BÖHLER FOX CEL 85

elektroda celulozowa do spawania rurociągów
 w pozycji pionowej z góry w dół, SMAW

Opis techniczny

Elektroda o otulinie celulozowej do spawania rurociągów o dużych średnicach i wysokiej wytrzymałości w pozycji pionowej z góry w dół. Wysoko wydajna w porównaniu do tradycyjnej pozycji pionowej z dołu do góry. Szczególnie zalecana do „ściegu gorącego”, ściegów wypełniających i licowych.

Praktyka wskazała temperaturę 150°C (300°F), jako wystarczającą do podgrzewania wstępnego. Ścianki o grubości ponad 20 mm (3/4 cala), powinny być w każdym przypadku podgrzewane, bez względu na zawartość węgla, a temperatura podgrzewania powinna być podniesiona do około 200°C (390°F), dla stali o wyższej zawartości węgla wrażliwych na wzrost twardości. Ponadto ta wyższa temperatura musi być zapewniona dla zewnętrznych warunków temperaturowych.

Dla rur wykonanych z materiałów o małej grubości, które nie są podatne na wzrost twardości, zaleca się podgrzewanie końców rur od 50°C (120°F) do 100°C (212°F). Temperatura międzysciegowa wpływa na procesy metalurgiczne, które zachodzą w stopiwie podczas krzepnięcia i stygnięcia i w ten sposób, również w pewnym zakresie na własności mechaniczne spoiny. Wpływa, również na szybkość dyfuzji wodoru.

Generalnie zaleca się, aby temperatura międzysciegowa była utrzymywana od 100°C ± 30 (212°F ± 86), podczas spawania.

Skład chemiczny

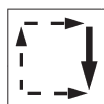
	C	Si	Mn	Ni
wagowo %	0.14	0.1	0.7	0.6

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R _e N/mm ² :	490	(≥ 460)
wytrzymałość doraźna R _m N/mm ² :	570	(550 - 650)
wydłużenie A (L ₀ = 5d ₀) %:	23	(≥ 20)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	110 (≥ 80)
	± 0 °C:	105
	- 20 °C:	100
	- 40 °C:	70 (≥ 47)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie: **niedopuszczalne**

oznaczenie elektrody:

FOX CEL 85 8010-P1 E 46 4 1Ni C

temperatura międzysciegowa: **ok. 100 °C**

ø mm

3.2

4.0

5.0

L mm

350

350

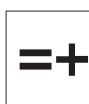
350

prąd A

80 - 130

120 - 180

160 - 210



Materiał podstawowy

EN: L415NB - L485NB, L415MB - L485MB
 API Spec. 5 L: X 56, **X 60, X 65, X 70**

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, ABS, CL, FI, INSPECTA, UDT, SEPROS, GdF

EN 499: E 50 3 1Ni C 2 5
AWS A5.5-96: E 9010-G

BÖHLER FOX CEL 90

elektroda celulozowa do spawania rurociągów
w pozycji pionowej z góry w dół, SMAW

Opis techniczny

Elektroda o otulinie celulozowej do spawania rurociągów o dużych średnicach i wysokiej wytrzymałości w pozycji pionowej z góry w dół. Wysoko wydajna w porównaniu do tradycyjnej pozycji pionowej z dołu do góry. Szczególnie zalecana do „ścigu gorącego”, ściegów wypełniających i licowych.

Praktyka wskazała temperaturę 150°C (300°F), jako wystarczającą do podgrzewania wstępnego. Ścianki o grubości ponad 20 mm (3/4 cala), powinny być w każdym przypadku podgrzewane, bez względu na zawartość węgla, a temperatura podgrzewania powinna być podniesiona do około 200°C (390°F), dla stali o wyższej zawartości węgla wrażliwych na wzrost twardości. Ponadto ta wyższa temperatura musi być zapewniona dla zewnętrznych warunków temperaturowych.

Dla rur wykonanych z materiałów o małej grubości, które nie są podatne na wzrost twardości, zaleca się podgrzewanie końców rur od 50°C do 100°C. Temperatura międzyściegowa wpływa na procesy metalurgiczne, które zachodzą w stopiwie podczas krzepnięcia i stygnięcia i w ten sposób, również w pewnym zakresie na własności mechaniczne spoiny. Wpływa, również na szybkość dyfuzji wodoru.

Generalnie zaleca się, aby temperatura międzyściegowa była utrzymywana 150°C ± 20 podczas spawania.

Skład chemiczny

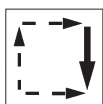
	C	Si	Mn	Ni
wagowo %	0.17	0.15	0.9	0.8

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	610	(≥ 530)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	650	(620 - 720)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	21	(≥ 18)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 100	(≥ 80)
	± 0 °C: 90	
	- 20 °C: 75	
	- 30 °C: 65	(≥ 47)
	- 40 °C: 40	(≥ 27)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie: **niedopuszczalne**

oznaczenie elektrody:

FOX CEL 90 9010-G E 50 3 1Ni C

temperatura międzyściegowa: **ok. 130 °C**

∅ mm

4.0

5.0

L mm

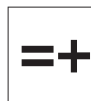
350

350

prąd A

120 - 180

160 - 210



Materiał podstawowy

EN: L450MB, L485MB, L555MB

API Spec. 5 L: X 65, **X 70**, X 80

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, CL, Statoil, INSPECTA, UDT, GdF, VNIIST, SEPROS

EN 499: E 46 3 B 4 1 H5
 AWS A5.5-96: E 8018-G
 *BS 639: E 51 43 B 50 H
 *NFA 81-309: E 51 4/3 B 50 BH
 *zastąpiona przez EN 499

BÖHLER FOX BVD RP

elektroda zasadowa do spawania rurociągów
 w pozycji pionowej z góry w dół, SMAW

Opis techniczny

Elektroda o otulinie zasadowej do spawania ściegów graniowych w konstrukcjach rurociągów i elementów kształtowych w pozycji pionowej z góry w dół. Dostosowana, również do spawania ściegów graniowych w pozycji pionowej z dołu do góry. Stopiwo ma bardzo dobrą odporność na pękanie, wysokie własności plastyczne i bardzo niską zawartość wodoru ($HD \leq 5 \text{ ml/100 g}$).

Ścieg graniowy jest spawany w bezpośrednim kontakcie z materiałem rodzimym. Końcowe kratery powinny być usunięte. Elektroda powinna być prowadzona pod kątem 90 stopni do powierzchni płyty.

Spawanie elektrodami o otulinie zasadowej, przy ich stosunkowo niskiej zawartości wodoru, zapewnia mniejsze ryzyko tworzenia wodorowych pęknięć wewnętrznych, niż przy użyciu elektrod o otulinach celulozowych. Zaleca się jednak podgrzewanie do temperatury w przybliżeniu 100 - 120°C, szczególnie przy spawaniu rurociągów o grubych ściankach, które są wrażliwe na utwardzanie.

Temperatura międzyściegowa wpływa na procesy metalurgiczne, które zachodzą w stopiwie podczas krzepnięcia i stygnięcia i w ten sposób, również w pewnym zakresie na własności mechaniczne spoiny. Z tego względu zaleca się, aby temperatura międzyściegowa była $100 \pm 30^\circ\text{C}$ podczas spawania.

Skład chemiczny

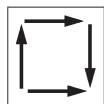
	C	Si	Mn
wagowo %	0.05	0.3	1.0

Własności mechaniczne stopiwa

(*)		u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :		510	(≥ 460)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :		560	(550 - 650)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:		26	(≥ 22)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	170	(≥ 130)
	± 0 °C:	150	
	- 20 °C:	120	
	- 30 °C:	60	(≥ 47)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia

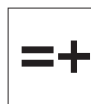


suszenie:
300 - 350 °C, min. 2 h

oznaczenie elektrody:

FOX BVD RP 8018-G E 46 3 B

ø mm	L mm	prąd A
2.5	350	80 - 110
3.2	350	100 - 160



Materiał podstawowy

ściegi graniowe dla następujących stali:

EN: S235J2G3 - S355J2G3, L290NB - L415NB, L290MB - L555MB,
 P235GH - P310GH

API Spec. 5 L: X 42, X 46, X 52, X 56, X 60, X 70, X 80

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, UDT, SEPROS, INSPECTA

EN 499: E 46 5 1Ni B 4 5 H5
 AWS A5.5-96: E 8018-G
 *BS 639: E 51 55 B 120 50 H
 *NFA 81-309: E 51 5/5 B 120 50 BH
 *zastąpiona przez EN 499

BÖHLER FOX BVD 85

elektroda zasadowa do spawania rurociągów
 w pozycji pionowej z góry w dół, SMAW

Opis techniczny

Elektroda o otulinie zasadowej dla spoin w rurociągach o dużych średnicach i elementach kształtowych w pozycji pionowej z góry w dół. Dostosowana do spawania ściegów wypełniających i licowych w konstrukcjach rurociągów. Stopiwo ma bardzo dobrą odporność na pękanie, wysokie własności plastyczne i bardzo niską zawartość wodoru ($HD \leq 5 \text{ ml/100 g}$). Współczynnik natapiania jest 80-100 % wyższy, niż przy spawaniu w pozycji pionowej z dołu do góry.

Aby uniknąć zwarć, ścieg układać o szerokości minimum 2-ch średnic elektrody. Elektroda powinna być prowadzona pod kątem 80-90 stopni do powierzchni płyty, z utrzymaniem krótkiego łuku.

Spawanie elektrodami o otulinie zasadowej, przy ich stosunkowo niskiej zawartości wodoru zapewnia mniejsze ryzyko tworzenia wodorowych pęknięć wewnętrznych, niż przy użyciu elektrod o otulinach celulozowych. Zaleca się jednak podgrzewanie do temperatury w przybliżeniu 100-120°C, szczególnie przy spawaniu rurociągów o grubych ściankach, które są wrażliwe na utwardzanie.

Temperatura międzyściegowa wpływa na procesy metalurgiczne, które zachodzą w stopiwie podczas krzepnięcia i stygnięcia i w ten sposób, również w pewnym zakresie na własności mechaniczne spoiny. Z tego względu zaleca się, aby temperatura międzyściegowa była $100 \pm 30^\circ\text{C}$ podczas spawania.

Skład chemiczny

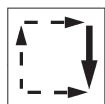
	C	Si	Mn	Ni
wagowo %	0.04	0.4	0.9	0.9

Własności mechaniczne stopiwa

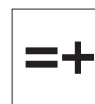
(*)	u	
granica plastyczności $R_e \text{ N/mm}^2$:	510	(≥ 460)
wytrzymałość doraźna $R_m \text{ N/mm}^2$:	560	(550 - 650)
wydłużenie $A (L_0 = 5d_0) \%$:	27	(≥ 22)
praca łamania ISO-V KV J		
	+ 20 °C:	170 (≥ 130)
	± 0 °C:	150
	- 20 °C:	120
	- 40 °C:	85 (≥ 60)
	- 50 °C:	65 (≥ 47)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie:	Ø mm	L mm	prąd A
300 - 350 °C, min. 2 h	3.2	350	110 - 160
oznaczenie elektrody:	4.0	350	180 - 210
FOX BVD 85 8018-G E 46 5 1Ni B	4.5	350	200 - 240



Materiał podstawowy

EN: S235J2G3 - S355J2G3, L290NB - L450NB, L290MB - L450MB,
 P235GH - P295GH
 API Spec. 5 L: A, B, X 42, X46, **X 52, X 56, X 60, X 65**

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, CL, UDT, SEPROS, INSPECTA, GdF

EN 757: E 55 5 Z2Ni B 4 5 H5
 AWS A5.5-96: E 9018-G

BÖHLER FOX BVD 90

elektroda zasadowa do spawania rurociągów
 w pozycji pionowej z góry w dół, SMAW

Opis techniczny

Elektroda o otulinie zasadowej dla spoin rurociągów o dużych średnicach, i elementów kształtowych w pozycji pionowej z góry w dół. Dostosowana do spawania ściegów wypełniających i licowych w konstrukcjach rurociągów. Stopiwo ma bardzo dobrą odporność na pękanie, wysokie własności plastyczne i bardzo niską zawartość wodoru ($HD \leq 5 \text{ ml/100 g}$). Współczynnik natapiania jest 80-100 % wyższy niż przy spawaniu w pozycji pionowej z dołu do góry.

Aby uniknąć zwarć, ścieg układać o szerokości minimum 2-ch średnic elektrody. Elektroda powinna być prowadzona pod kątem 80-90 stopni do powierzchni płyty, z utrzymaniem krótkiego łuku.

Spawanie elektrodami o otulinie zasadowej, przy ich stosunkowo niskiej zawartości wodoru, zapewnia mniejsze ryzyko tworzenia wodorowych pęknięć wewnętrznych, niż przy użyciu elektrod o otulinach celulozowych. Zaleca się jednak podgrzewanie do temperatury w przybliżeniu 100-120°C, szczególnie przy spawaniu rurociągów o grubych ściankach, które są wrażliwe na utwardzanie.

Temperatura międzyściegowa wpływa na procesy metalurgiczne, które zachodzą w stopiwie podczas krzepnięcia i stygnięcia i w ten sposób, również w pewnym zakresie na własności mechaniczne spoiny.

Z tego względu zaleca się, aby temperatura międzyściegowa była $100 \pm 30^\circ\text{C}$ podczas spawania.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Ni
wagowo %	0.04	0.3	1.2	2.2

Własności mechaniczne stopiwa

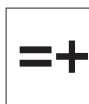
(*)	u	
granica plastyczności $R_e \text{ N/mm}^2$:	600	(≥ 550)
wytrzymałość doraźna $R_m \text{ N/mm}^2$:	650	(620 - 720)
wydłużenie $A (L_0 = 5d_0) \%$:	27	(≥ 20)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	170 (≥ 120)
	± 0 °C:	145
	- 20 °C:	130
	- 40 °C:	110
	- 50 °C:	80 (≥ 47)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie:	Ø mm	L mm	prąd A
300 - 350 °C, min. 2 h	3.2	350	110 - 160
oznaczenie elektrody:	4.0	350	180 - 210
FOX BVD 90 9018-G E 55 5 Z2Ni B	4.5	350	200 - 240



Materiał podstawowy

EN: L485MB, L555MB
 API Spec. 5 L: X 70, X 80

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, CL, Statoil, UDT, GdF (Ø 3.2, 4.0, 5.0 mm), SEPROS, INSPECTA

EN 757: E 62 5 Z2Ni B 4 5 H5
AWS A5.5-96: E 10018-G

BÖHLER FOX BVD 100

elektroda zasadowa do spawania rurociągów
w pozycji pionowej z góry w dół, SMAW

Opis techniczny

Elektroda o otulinie zasadowej dla spoin rurociągów o dużych średnicach i elementów kształtowych w pozycji pionowej z góry w dół. Dostosowana do spawania ściegów wypełniających i licowych w konstrukcjach rurociągów. Stopiwo ma bardzo dobrą odporność na pękanie, wysokie własności plastyczne i bardzo niską zawartość wodoru ($HD \leq 5 \text{ ml/100 g}$). Współczynnik natapiania jest 80-100 % wyższy, niż przy spawaniu w pozycji pionowej z dołu do góry.

Aby uniknąć zwarć, ścieg układać o szerokości minimum 2-ch średnic elektrody. Elektroda powinna być prowadzona pod kątem 80-90 stopni do powierzchni płyty, z utrzymaniem krótkiego łuku.

Spawanie elektrodami o otulinie zasadowej, przy ich stosunkowo niskiej zawartości wodoru zapewnia mniejsze ryzyko tworzenia wodorowych pęknięć wewnętrznych, niż przy użyciu elektrod o otulinach celulozowych. Zaleca się jednak podgrzewanie do temperatury w przybliżeniu 100-120°C, szczególnie przy spawaniu rurociągów o grubych ściankach, które są wrażliwe na utwardzanie.

Temperatura międzyściegowa wpływa na procesy metalurgiczne, które zachodzą w stopiwie podczas krzepnięcia i stygnięcia, i w ten sposób, również w pewnym zakresie na własności mechaniczne spoiny. Z tego względu zaleca się, aby temperatura międzyściegowa była $100 \pm 30^\circ\text{C}$ podczas spawania.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Ni
wagowo %	0.07	0.4	1.2	2.3

Własności mechaniczne stopiwa

(*)		u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :		670	(≥ 620)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :		730	(690 - 810)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:		24	(≥ 18)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	150	(≥ 110)
	± 0 °C:	125	
	- 20 °C:	120	
	- 50 °C:	70	(≥ 47)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia

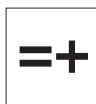


suszenie:
300 - 350 °C, min. 2 h

oznaczenie elektrody:

FOX BVD 100 10018-G E 62 5 Z2Ni B

ø mm	L mm	prąd A
4.0	350	180 - 210
4.5	350	200 - 240



Materiał podstawowy

EN: L555MB
API Spec. 5 L: X 80

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, UDT, SEPROS

EN 757: E 69 3 Mn2NiMo B 4 1 H5
AWS A5.5-96: E 11018-G

BÖHLER FOX BVD 110

elektroda zasadowa do spawania rurociągów
w pozycji pionowej z góry w dół, SMAW

Opis techniczny

Elektroda o otulinie zasadowej dla spoin rurociągów o dużych średnicach i elementów kształtowych w pozycji pionowej z góry w dół. Dostosowana do spawania ściegów wypełniających i licowych w konstrukcjach rurociągów. Stopiwo ma bardzo dobrą odporność na pękanie, wysokie własności plastyczne i bardzo niską zawartość wodoru ($HD \leq 5 \text{ ml/100 g}$). Współczynnik natapiania jest 80-100 % wyższy, niż przy spawaniu w pozycji pionowej z dołu do góry.

Aby uniknąć zwarć, ścieg układać o szerokości minimum 2-ch średnic elektrody. Elektroda powinna być prowadzona pod kątem 80-90 stopni do powierzchni płyty, z utrzymaniem krótkiego łuku.

Ta elektroda stała się optymalną przez jej bardzo dobre własności i brak tendencji do porowatości w poszczególnych warstwach. Wraz z tymi dobrymi własnościami spawalniczymi elektroda umożliwia, również łatwe operowanie w trudnych warunkach.

Spawanie elektrodami o otulinie zasadowej, przy ich stosunkowo niskiej zawartości wodoru zapewnia mniejsze ryzyko tworzenia wodorowych pęknięć wewnętrznych, niż przy użyciu elektrod o otulinach celulozowych. Zaleca się jednak podgrzewanie do temperatury w przybliżeniu 100-120°C, szczególnie przy spawaniu rurociągów o grubych ściankach, które są wrażliwe na utwardzanie.

Temperatura międzyściegowa wpływa na procesy metalurgiczne, które zachodzą w stopiwie podczas krzepnięcia i stygnięcia i w ten sposób, również w pewnym zakresie na własności mechaniczne spoiny. Z tego względu zaleca się, aby temperatura międzyściegowa była $100 \pm 30^\circ\text{C}$ podczas spawania.

Skład chemiczny

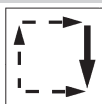
	C	Si	Mn	Ni	Mo
wagowo %	0.07	0.4	1.5	2.0	0.3

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	720	(≥ 690)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	810	(≥ 760)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	20	(≥ 17)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 90	(≥ 80)
	- 20 °C: 70	(≥ 50)
	- 40 °C: 50	(≥ 40)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie:
300 - 350 °C, min. 2 h

oznaczenie elektrody:

FOX BVD 110 11018-G E 69 3 Mn2NiMo B

ø mm	L mm	prąd A
4.0	350	180-210
4.5	350	200-240

Materiał podstawowy

EN: L690*

API Spec. 5 L: X100*

* jeszcze nie ujęte w normach

Dopuszczenia i certyfikaty

UDT

EN 499: E 42 4 B 1 2 H5
 AWS A5.1-91: E 7016-1 H4 R
 *DIN 8575: E 51 44 B 10
 *BS 2493: E 51 44 B 110 21 (H)
 *NFA 81-345: E 51 4/4 B 110 21 H
 *zastąpiona przez EN 499

BÖHLER FOX EV PIPE

elektroda zasadowa do spawania rurociągów
 w pozycji pionowej z góry w dół, SMAW

Opis techniczny

FOX EV PIPE jest elektrodą o otulinie zasadowej z pewnymi dodatkami rutylu i krzemianów.

Jest doskonale dostosowana do pozycyjnego spawania ściegów graniowych z użyciem prądu stałego o ujemnej biegunowości, jak również dla ściegów wypełniających i licowych w rurach, rurociągach i blachach prądem stałym z dodatnią biegunowością, a nawet prądem przemiennym.

FOX EV PIPE umożliwia znaczną oszczędność czasu w przeciwieństwie do elektrod typu AWS E 7018, kiedy wykonanie ściegów graniowych wymaga wzrostu szybkości spawania.

Użycie średnic 3,2 mm jest również możliwe dla ściegów graniowych, w przypadku ścianek o grubości 8 mm i większych.

W użyciu jest przyjazna i umożliwia oczekiwane połączenia brzegów wraz z łatwym usuwaniem żużla, przy minimalnym zastosowaniu szlifowania. Osiąga się plastyczność spoin nawet poniżej -46°C. Podgrzewanie i temperatura międzysciegowa są wymagane jak dla materiału rodzimego. Optymalny odstęp dla ściegów graniowych wynosi 2-3 mm, próg powinien być w zakresie 2-2,5 mm.

Elektrody są gotowe do użycia prosto z hermetycznych opakowań.

Skład chemiczny

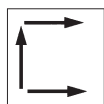
	C	Si	Mn	Ni
wagowo %	0.06	0.6	0.9	0.17

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	470	(≥ 420)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	560	(500 - 640)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	29	(≥ 22)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 170	(≥ 120)
	- 20 °C: 100	
	- 40 °C: 60	(≥ 47)
	- 46 °C: 55	(≥ 27)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie:	Ø mm	L mm	prąd A
300 - 350 °C, min. 2 h	2.5	300	55 - 85 (30 - 70*)
oznaczenie elektrody:	3.2	350	80 - 140 (60 - 130*)
FOX EV PIPE 7016-1 E 42 4 B	4.0	350	110 - 180

* dla ściegu graniowego

ujemna biegunowość dla ściegu graniowego



Materiał podstawowy

EN: P235GH, P265GH, P295GH, P235T1, P275T1, P235G2TH, P255G1TH,
 S255N - S420N*, S255NL1 - S420NL1, L290NB - L360NB,
 L290MB - L360MB, L415MB** - L485MB**

API Spec. 5 L: X 42, X 46, X 52, X 56, X 60

ASTM: A53 Grade A-B, A106 Grade A-C, A179, A192, A210 Grade A-1

* odprężanie do S380N/S380NL1

** tylko dla ściegu graniowego, następne ściegi przy użyciu FOX CEL 90 lub FOX BVD 90

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, CL, LTSS, VNIIST, SEPROS, UDT, INSPECTA

EN 440: G4Si1 (dla drutu)
 EN 440: G 46 5 M G0
 G 42 4 C G0
 AWS A5.18-93: ER70S-6
 *DIN 8559: SG 3
 *zastąpiona przez EN 440

BÖHLER SG 3-P

drut lity do automatycznego spawania
 rurociągów, GMAW

Opis techniczny

SG 3-P jest niskostopowym drutem litym przeznaczonym do wysokojakościowego, automatycznego spawania rurociągów, metodą GMAW. Optymalnie utrzymuje w równowadze składniki stopowe dające dobre własności spoiny, spełniające wysokie wymagania przemysłu instalacji morskich.

Bardzo ważne aspekty jakościowe, założenia dla nieprzerwanego prowadzenia drutu litego n.p. skręcenie drutu, pokrycie miedzią, tolerancja średnicy drutu i precyzja nawinięcia na szpuli są sprawdzane w czasie produkcji. Drut jest, również przewidziany do zastosowania w niskiej temperaturze. Podgrzewanie i temperatura międzyściegowa są wymagane jak dla materiału rodzimego.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Ti
wagowo %	0.05	0.75	1.5	+

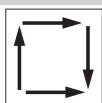
Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u1	u2
granica plastyczności R_e N/mm ² :	510 (≥ 470)	470 (≥ 440)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	640 (600 - 680)	610 (570 - 640)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	25 (≥ 24)	26 (≥ 25)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	120 (≥ 100)
	- 40 °C:	75 (≥ 65)
	- 50 °C:	55 (≥ 47)

(*) u1 bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy Ar+15 - 25 % CO₂

u2 bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy 100 % CO₂

Zalecenia



gazy osłonowe
Argon + 15 - 25 % CO₂
100 % CO₂

ø mm
 0.9
 1.0

=+

Materiał podstawowy

EN 10208-2: L290MB - L485MB
 API Spez. 5L: X42, X46, X52, X56, X60

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, UDT

EN 12534: Mn3Ni1Mo (dla drutu)
 EN 12534: G 55 6 M Mn3Ni1Mo
 G 55 4 C Mn3Ni1Mo
 AWS A5.28-96: ER90S-G

BÖHLER NiMo 1-IG

drut lity do automatycznego spawania
 rurociągów, GMAW

Opis techniczny

Drut lity, miedziowany dla złączy spawanych wysoko wytrzymałych rurociągów stalowych. Doskonale dostosowany do automatycznego spawania w rurociągach instalacji morskich z wysoko postawionymi wymaganiami mechanicznymi.

Bardzo ważne aspekty jakościowe, założenia dla nieprzerwanego prowadzenia drutu litego n.p. skręcenie drutu, pokrycie miedzią, tolerancja średnicy drutu i precyzja nawinięcia na szpuli są sprawdzane w czasie produkcji.

Drut jest również przewidziany do zastosowań w niskiej temperaturze.

Podgrzewanie i temperatura międzyściegowa są wymagane jak dla materiału rodzimego.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Mo	Ni
wagowo %	0.08	0.6	1.8	0.3	0.9

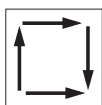
Własności mechaniczne stopiwa

(*)		u		u2	
granica plastyczności R_e N/mm ² :		620	(≥ 550)	590	(≥ 550)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :		700	(650 - 800)	680	(620 - 770)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:		23	(≥ 20)	22	(≥ 20)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	140	(≥ 120)	120	(≥ 100)
	- 40 °C:	110	(≥ 90)		(≥ 47)
	- 60 °C:		(≥ 47)		

(*) u bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy Ar+15 -25 % CO₂

u2 bez obróbki, po spawaniu 100 % CO₂

Zalecenia



gazy osłonowe

Argon + 15 - 25 % CO₂

ø mm

0.9

1.0

prąd A

180 - 250

180 - 260

napięcie V

20 - 25

20 - 27

=+

Argon + 0.5 % CO₂ + 3-10 % O₂ (M23)

100 % CO₂ (C1 zgodnie EN 439)

Materiał podstawowy

stale na rury i stale drobnoziarniste

S460N - S500N, S460NL - S500NL, S500NC - S550NC, L480MB, L555MB

ulepszane cieplnie stale drobnoziarniste

e.g. N-A-XTRA 56-70, BHV 70, PAS 700, HSM 700, 20MnMoNi5-5

API Spec. 5L: X 70, X 80

Dopuszczenia i certyfikaty

DB (42.014.06), GL, UDT, Ü, SEPROS

2.4 Spoiwa do spawania stali odpornych na działanie warunków atmosferycznych, stali o wysokich własnościach wytrzymałościowych oraz stali kriogenicznych.

◆ Cele

Niniejszy rozdział zawiera szczegółowe informacje o spoiwach, które mogą być zastosowane do spawania stali odpornych na działanie warunków atmosferycznych, stali o wysokich własnościach wytrzymałościowych, oraz stali do pracy w warunkach temperatur kriogenicznych.

Stale odporne na działanie warunków atmosferycznych są stosowane w całym zakresie występowania konstrukcji spawanych jak: konstrukcje lamp oświetleniowych, konstrukcje masztów do przesyłania energii elektrycznej, masztów kolejek napowietrznych. Stale są stosowane w takich rodzajach wyrobów hutniczych jak pręty, blachy do obudów lamp oświetleniowych oraz konstrukcje wykonane z blach o dużych grubościach. Ze względu na ich doskonałe własności wytrzymałościowe stale te mogą być stosowane w temperaturze pracy powyżej 400°C, przy czym w tym przypadku winien być uwzględniony, obniżony poziom własności stali.

Stale o wysokich własnościach wytrzymałościowych mogą być stosowane do bardzo niskich temperatur, jako stale konstrukcyjne wykorzystane w konstrukcjach hal produkcyjnych, w konstrukcjach pojazdów samochodowych, wagonów oraz na elementy spawane konstrukcji maszyn rolniczych poddawanych obciążeniom statycznym i dynamicznym.

Stale o wysokich własnościach w temperaturach kriogenicznych oraz stale o wysokiej czystości mogą być stosowane do temperatury -60°C, bez skłonności do występowania kruchości stali. Należy zaznaczyć, że dla zapewnienia wymaganych własności tych stali w niskich temperaturach, szczególny nadzór winien być prowadzony w trakcie ich produkcji, jak i w procesie projektowania, konstruowania wyrobów, z uwzględnieniem wymogów spawania, poziomu wytrzymałości stali, wielkości wprowadzonych naprężeń oraz ich grubości elementów.

Stale kriogeniczne są przeznaczone na elementy obciążone statycznie oraz dynamicznie, pracujące w temperaturach poniżej -40°C, w takich urządzeniach jak instalacje skroplonych gazów, w procesach produkcji olejów mineralnych, w instalacjach destylacji węglowodorów oraz w transporcie płynnych gazów.

Zastosowania stali kriogenicznych w zbiornikach ciśnieniowych, wymaga wypełnienia odpowiednich przepisów, wymagań wykonawczych.

◆ Spis kart technologicznych

ZESTAWIENIE ZBIORCZE	72
ELEKTRODY DO SPAWANIA METODĄ SMAW	74
PRĘTY DO SPAWANIA METODĄ GTAW.....	84
DRUTY LITE DO SPAWANIA METODĄ GMAW	86
KOMBINACJA DRUT/TOPNIK DO SPAWANIA METODĄ SAW	92

◆ Zestawienie zbiorcze – Klasyfikacje wg norm

Böhler	EN	AWS
SMAW elektrody		
FOX NiCuCr	EN 499: E 42 4 Z (NiCrCu) B 4 2	AWS A5.5-96: E 7018-G E 7018-W1 (mod.)
FOX EV 60	EN 499: E 46 6 1Ni B 4 2 H5	AWS A5.5-96: E 8018-G H4 R E 8018-C3 H4 R (mod.)
FOX EV 63	EN 499: E 50 4 B 4 2 H5	AWS A5.5-96: E 8018-G H4 R
FOX EV 65	EN 757: E 55 6 1NiMo B 4 2 H5	AWS A5.5-96: E 8018-G H4 R E 8018-D1 H4 R (mod.)
FOX EV 70	EN 757: E 55 6 1NiMo B 4 2 H5	AWS A5.5-96: E 9018-G H4 R E 9018-D1 H4 R (mod.)
FOX EV 70 Mo	EN 757: E 55 3 MnMo B T 4 2 H10	AWS A5.5-96: E 9018-G E 9018-D1 (mod.)
FOX U 80 N	EN 757: E 55 6 2NiMo B T 4 2 H5	AWS A5.5-96: E 9018-G
FOX EV 75	EN 757: E 62 6 Mn2NiCrMo B42 H5	AWS A5.5-96: E 10018-G H4 R E 10018-M H4 R (mod.)
FOX EV 85	EN 757: E 69 6 Mn2NiCrMo B42 H5	AWS A5.5-96: E 11018-G H4 R E 11018-M H4 R (mod.)
FOX 2.5 Ni	EN 499: E 46 8 2Ni B 4 2 H5	AWS A5.5-96: E 8018-C1 H4R
GTAW pręty		
DMO-IG	EN 1668: W 46 4 W2Mo	AWS A5.28-96: ER80S-G ER70S-A1
2.5 Ni-IG	EN 1668: W 50 8 W2Ni2	AWS A5.28-96: ER80S-Ni 2
GMAW druty lite		
NiCu 1-IG	EN 440: G 42 4 M G0 G 42 4 C G0	AWS A5.28-96: ER80S-G
NiMo 1-IG	EN 12534: G 55 6 M Mn3Ni1Mo G 55 4 C Mn3Ni1Mo	AWS A5.28-96: ER90S-G
NiCrMo 2.5-IG	EN 12534: G 69 6 M Mn3CrNi2.5Mo G 69 4 C Mn3CrNi2.5Mo	AWS A5.28-96: ER110S-G
X 70-IG	EN 12534: G 69 5 M Mn3Ni1CrMo	AWS A5.28-96: ER110S-G
X 90-IG	EN 12534: G 89 6 M ZMn4CrNi2.5Mo	AWS A5.28-96: ER120S-G
2.5 Ni-IG	EN 440: G 46 8 M G2 Ni2 G 46 6 C G2 Ni2	AWS A5.28-96: ER80S-Ni 2
SAW kombinacja drut/topnik		
3 NiMo 1-UP	EN 756: S Z3Ni1Mo	AWS A5.23-97: EF3 (mod.)
3 NiMo 1-UP/BB24	EN 756: S 50 4 FB S3Ni1Mo	AWS A5.23-97: F 9 A 4-EF3 (mod.)-F3 F 62 A 4-EF3 (mod.)-F3
3 NiCrMo 2.5-UP	EN 756: S Z 3Ni2CrMo	AWS A5.23-97: EM4 (mod.)
3 NiCrMo 2.5-UP/BB 24 M4	(EN 756): S 62 4 FB S3Ni2CrMo M4	AWS A5.23-97: F 10 A 4-EM4 (mod.)- F 69 A 4-EM4 (mod.)-
Ni 2-UP	EN 756: S 2Ni2	AWS A5.23-97: ENi2
Ni 2-UP/BB 24	EN 756: S 46 6 FB S2Ni2	AWS A5.23-97: F 8 A 8-ENi2-Ni2 F 55 A 6-ENi2-Ni2

◆ Zestawienie zbiorcze – Typowy skład chemiczny

Böhler	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V	Cu
SMAW elektrody								
FOX NiCuCr	0.05	0.4	0.7	0.3	0.4			0.4
FOX EV 60	0.07	0.3	1.3		0.9			
FOX EV 63	0.06	0.7	1.7					
FOX EV 65	0.06	0.3	1.2		0.8	0.35		
FOX EV 70	0.035	0.3	1.1		0.9	0.3		
FOX EV 70 Mo	0.06	0.4	1.6			0.5		
FOX U 80 N	0.05	0.3	0.9		2.5	0.3		
FOX EV 75	0.05	0.4	1.6	0.3	1.8	0.3		
FOX EV 85	0.05	0.4	1.5	0.4	2.0	0.5		
FOX 2.5 Ni	0.04	0.3	0.8		2.4			
GTAW pręty								
DMO-IG	0.1	0.6	1.2			0.5		
2.5 Ni-IG	0.1	0.6	1.1		2.5			
GMAW druty lite								
NiCu 1-IG	0.1	0.5	1.1		0.9			0.4
NiMo 1-IG	0.08	0.6	1.8		0.9	0.3		
NiCrMo 2.5-IG	0.08	0.6	1.4	0.30	2.5	0.4		
X 70-IG	0.1	0.6	1.6	0.25	1.3	0.25	0.1	
X 90-IG	0.1	0.8	1.8	0.35	2.3	0.6		
2.5 Ni-IG	0.1	0.6	1.1		2.5			
SAW kombinacja drut/topnik								
3 NiMo 1-UP	0.12	0.3	1.6		1.0	0.6		
3 NiMo 1-UP/BB24	0.08	0.45	1.55		0.95	0.55		
3 NiCrMo 2.5-UP	0.12	0.15	1.5	0.6	2.3	0.55		
3 NiCrMo 2.5-UP/BB 24	0.06	0.3	1.5	0.50	2.2	0.50		
Ni 2-UP	0.11	0.1	1.0		2.25			
Ni 2-UP/BB 24	0.07	0.25	1.05		2.2			

EN 499: E 42 4 Z(NiCrCu) B 4 2
 AWS A5.5-96: E 7018-G
 E 7018-W1 (mod.)

BÖHLER FOX NiCuCr

elektroda niskostopowa odporna
 na warunki atmosferyczne, SMAW

Opis techniczny

Elektroda zasadowa, niskostopowa z dodatkiem Ni-Cu-Cr do spawania konstrukcji ze stali odpornych na działanie warunków atmosferycznych typu COR-TEN, PANTINAX, CORALDUR oraz KORPALPIN.

Doskonałe własności mechaniczne, wysoka odporność na pękanie, nawet w konstrukcjach mocno usztywnionych. Współczynnik uzysku metalu ok. 115%. Dobre własności spawalnicze we wszystkich pozycjach za wyjątkiem spawania „góra-dół”.

Bardzo niska zawartość wodoru ($HD \leq 5 \text{ ml}/100 \text{ g}$ stopiwa).

Skład chemiczny

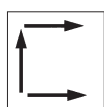
	C	Si	Mn	Cr	Cu	Ni
wagowo %	0.05	0.4	0.7	0.3	0.4	0.4

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	S	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	520 (≥ 420)	500 (≥ 410)	
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	570 (510 - 630)	550 (490 - 610)	
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	27 (≥ 25)	27 (≥ 26)	
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	200 (≥ 140)	190 (≥ 118)
	- 30 °C:	150 (≥ 110)	
	- 40 °C:	130 (≥ 90)	

(*) u bez obróbki, po spawaniu
 s wyżarzane odprężająco 580°C/2h, studzenie w piecu do 300°C/powietrze

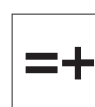
Zalecenia



suszenie:
300 - 350 °C, min. 2 h

oznakowanie elektrody:
FOX NiCuCr 7018-G E 42 4 Z B

ø mm	L mm	prąd A
2.5	350	80 - 110
3.2	350	130 - 150
4.0	450	150 - 190



Materiał podstawowy

stale konstrukcyjne odporne na działanie warunków atmosferycznych

S235JR, S235JRW, S355JRW, S355J2G3 Cu

ASTM A36, A283 Gr. B, C

Dopuszczenia i certyfikaty

RMR, UDT, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

GMAW drut lity: NiCu 1-IG

EN 499: E 46 6 1Ni B 4 2 H5
 AWS A5.5-96: E 8018-G H4 R
 E 8018-C3 H4 R (mod.)

BÖHLER FOX EV 60

elektroda niskostopowa odporna
 na warunki atmosferyczne, SMAW

Opis techniczny

Elektroda zasadowa z dodatkiem Mn-Ni o doskonałych własnościach mechanicznych, wysokiej plastyczności i odporności na pękanie. Zastosowanie: do spawania stali drobnoziarnistych o wysokich własnościach wytrzymałościowych. Przeznaczona na elementy o temperaturze pracy od -60 do 350°C. Bardzo dobre wyniki udarności po starzeniu. Współczynnik uzysku metalu ok. 115%.

Dobre własności spawalnicze we wszystkich pozycjach za wyjątkiem „góra-dół”. Bardzo niska zawartość wodoru ($HD \leq 5 \text{ ml} / 100 \text{ g}$ stopiwa).

Skład chemiczny

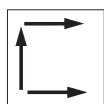
	C	Si	Mn	Ni
wagowo %	0.07	0.3	1.3	0.9

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	S
granica plastyczności R_e N/mm ² :	550 (≥ 460)	530 (≥ 460)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	620 (580 - 680)	580 (560 - 680)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	27 (≥ 23)	27 (≥ 23)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	180 (≥ 130)
	- 60 °C:	110 (≥ 65)

(*) u bez obróbki, po spawaniu
 s wyżarzane odprężająco 580°C/2h, studzenie w piecu do 300°C/powietrze

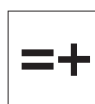
Zalecenia



suszenie:
300 - 350 °C, min. 2 h

oznakowanie elektrody:
FOX EV 60 8018-G E 46 6 1Ni B

ø mm	L mm	prąd A
2.5	350	80 - 100
3.2	350	110 - 140
4.0	450	140 - 180
5.0	450	190 - 230



Materiał podstawowy

stale konstrukcyjne, stale na rurociągi i zbiorniki ciśnieniowe oraz drobnoziarniste stale kriogeniczne

E295, E335, S355J2G3, C35 - C45, L210 - L360NB, L210MB - L360MB, P310GH, S380N - S460N, P380NH - P460NH, S380NL - S460NL, S380NL1 - S460NL2, GE260 - GE300

ASTM A516 Gr. 65; A572 Gr. 55, 60, 65; A633 Gr. E; A612; A618 Gr. I

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, DNV, RMR, Statoil, UDT, LTSS, INSPECTA, SEPROS

EN 499: E 50 4 B 4 2 H5
 AWS A5.5-96: E 8018-G H4 R
 *DIN 8529: E Y 50 53 MnB
 *NFA 81-347: E Y 50 2MnB110 20BH
 zastąpiona przez EN 499

BÖHLER FOX EV 63

elektroda niskostopowa o wysokich
 własnościach wytrzymałościowych, SMAW

Opis techniczny

Elektroda zasadowa do spawania stali węglowych i niskostopowych o wyższych własnościach wytrzymałościowych z zawartością C do 0,6%. Przewidziana do spawania w kolejnictwie. Stopiwo plastyczne oraz odporne na pękanie. Współczynnik uzysku metalu ok. 115%. Dobre własności spawalnicze we wszystkich pozycjach za wyjątkiem „góra-dół”. Bardzo niska zawartość wodoru ($HD \leq 5 \text{ ml}/100 \text{ g}$ stopiwa).

Skład chemiczny

	C	Si	Mn
wagowo	0.06	0.7	1.7

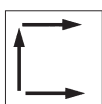
Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	s	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	580 (≥ 500)	560 (≥ 500)	
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	630 (610 - 720)	610 (590 - 710)	
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	26 (≥ 22)	26 (≥ 24)	
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	170 (≥ 140)	130 (≥ 100)
	- 40 °C:	90 (≥ 47)	

(*) u bez obróbki, po spawaniu

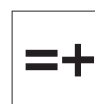
s wyżarzane odprężająco 580°C/2 h, studzenie w piecu do 300°C/powietrze

Zalecenia



suszenie:
300 - 350 °C, min. 2 h
 oznakowanie elektrody:
FOX EV 63 8018-G E 50 4 B

ø mm	L mm	prąd A
2.5	350	80 - 110
3.2	350	100 - 140
4.0	450	140 - 180
5.0	450	190 - 230



Materiał podstawowy

stale konstrukcyjne, na rurociągi oraz stale dla kolejnictwa

S355J2G3, E295 - E360, C35 - C60, S315N - S500N, P315NH - P500NH, GE200 - GE340, R0800

ASTM A225 Gr. C; A517 Gr. A, B, C, E, F, H, J, K, M, P

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, DB (10.014.07), ÖBB (10.01.009), RMR, INSPECTA, UDT, Ü, SEPROS

EN 757: E 55 6 1NiMo B 4 2 H5
 AWS A5.5-96: E 8018-G H4 R
 E 8018-D1 H4 R (mod.)
 *DIN 8529: E Y 50 87 1NiMoB
 *NFA 81-347: E Y 50 2Mn 1 NiMoB 110 20 BH
 zastąpiona przez EN 757

BÖHLER FOX EV 65

elektroda niskostopowa o wysokich
 własnościach wytrzymałościowych, SMAW

Opis techniczny

Elektroda zasadowa o wysokiej plastyczności i odporności na pękanie do spawania stali drobnoziarnistych o wysokich własnościach wytrzymałościowych. Stopiwo odporne na starzenie, plastyczność do -60°C . Łatwa w operowaniu, dobre własności spawalnicze we wszystkich pozycjach za wyjątkiem spawania „górną-dół”. Bardzo niska zawartość wodoru ($\text{HD} \leq 5\text{ml}/100\text{g}$ stopiwa).

Podgrzewanie, temperatura międzyściegowa, oraz obróbka cieplna po spawaniu, jak dla materiału podstawowego.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Ni	Mo
wagowo %	0.06	0.3	1.2	0.8	0.35

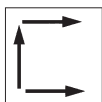
Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	S	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	600	(≥ 550)	580 (≥ 530)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	650	(630 - 750)	630 (620 - 730)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	25	(≥ 20)	25 (≥ 20)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	180	(≥ 130) 160 (≥ 120)
	- 60 °C:	80	(≥ 47)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

s wyżarzane odprężająco $580^{\circ}\text{C}/2\text{ h}$, studzenie w piecu do 300°C /powietrze

Zalecenia



suszenie:

300 - 350 °C, min. 2 h

oznakowanie elektrody:

FOX EV 65 8018-G E 55 6 1NiMo B

ø mm

L mm

prąd A

2.5

350

80 - 100

3.2

350

100 - 140

4.0

450

140 - 180

=+

Materiał podstawowy

stale konstrukcyjne, stale na zbiorniki i rurociągi, oraz specjalne gatunki drobnoziarnistych stali kriogenicznych

E295 - E360, 20MnMoNi5-5, 22NiMoCr4-7, S380N - S500N, S380NH - S500NH,
 S380NL - S500NL, S380NL1 - S500NL2, 15NiCuMoNb5S (WB 36), 20MnMoNi5-5, 17MnMoV6-4 (WB 35),
 22NiMoCr4-7

ASTM A302 Gr. A-D; A517 Gr. A, B, C, E, F, H, J, K, M, P; A225 Gr. C; A572 Gr. 65

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, UDT

EN 757: E 55 6 1NiMo B 4 2 H5
 AWS A5.5-96: E 9018-G H4 R
 E 9018-D1 H4 R (mod.)
 * NFA 81-347: E Y 55 1 NiMoB110 20BH
 * zastąpiona przez EN 757

BÖHLER FOX EV 70

elektroda niskostopowa o wysokich
 własnościach wytrzymałościowych, SMAW

Opis techniczny

Elektroda zasadowa z dodatkiem Mo-Ni o dobrej plastyczności i odporności stopiwa na pękanie. Zalecana do spawania drobnoziarnistych stali o dużej wytrzymałości pracujących w zakresie temperatur od -60 do 350°C. Współczynnik uzysku metalu ok. 115%. Odpowiednia do wszystkich pozycji spawania za wyjątkiem spawania „górną-dół”. Bardzo niska zawartość wodoru ($HD \leq 5 \text{ ml/100g}$ stopiwa). Podgrzewanie, temperatura międzyściegowa oraz obróbka cieplna po spawaniu, jak w wymaganiach dla materiału podstawowego.

Skład chemiczny

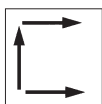
	C	Si	Mn	Ni	Mo
wagowo %	0.035	0.3	1.1	0.9	0.3

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	s
granica plastyczności R_e N/mm ² :	650 (≥ 600)	650 (≥ 580)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	700 (680 - 780)	700 (660 - 780)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	24 (≥ 22)	24 (≥ 22)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	160 (≥ 130)
	- 60 °C:	70 (≥ 47)

(*) u bez obróbki, po spawaniu
 s wyżarzane odprężająco 580 °C/2 h, studzenie w piecu do 300°C/powietrze

Zalecenia

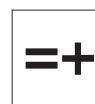


suszenie:
300 - 350 °C, min. 2 h

oznakowanie elektrody:

FOX EV 70 9018-G E 55 6 1NiMo B

ø mm	L mm	prąd A
3.2	350	100 - 140
4.0	450	140 - 180



Materiał podstawowy

drobnoziarniste stale o wysokiej wytrzymałości

S380N - S500N, P380NH - S500NH

ASTM A517 Gr. A, B, C, E, F, H, J, K, M, P; A225 Gr. C; A633 Gr. E; A572 Gr. 65

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, UDT, SEPROS

EN 757: E 55 3 MnMo B T 4 2 H10
 AWS A5.5-96: E 9018-G
 E 9018-D1 (mod.)
 *DIN 8529: E SY 55 43 MnMoB
 *BS 2493: MnMoBH
 *NFA 81-340: E Y 55 2 MnMoB 110 20 BH
 *zastąpiona przez EN 757

BÖHLER FOX EV 70 Mo

**elektroda niskostopowa o wysokich
 własnościach wytrzymałościowych, SMAW**

Opis techniczny

Mn-Mo elektroda zasadowa, zalecana specjalnie do spawania drobnoziarnistych stali konstrukcyjnych o wysokiej wytrzymałości oraz stali do pracy w podwyższonych temperaturach np. 15NiCuMoNb5S. Stopiwo plastyczne, odporne na pękanie oraz starzenie. Doskonałe własności spawalnicze we wszystkich pozycjach za wyjątkiem spawania „góra-dół”.

Bardzo niska zawartość wodoru ($HD \leq 5 \text{ ml}/100 \text{ g}$ stopiwa).

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Mo
wagowo %	0.06	0.4	1.6	0.5

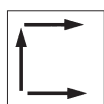
Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	s
granica plastyczności R_e N/mm ² :	580 (≥ 550)	580 (≥ 550)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	680 (620 - 780)	650 (620 - 760)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	22 (≥ 20)	23 (≥ 20)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	150 (≥ 120)
	- 30 °C:	85 (≥ 47)

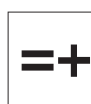
(*) u bez obróbki, po spawaniu

s wyżarzane odprężająco 580°C/2h, studzenie w piecu do 300°C/powietrze

Zalecenia



suszenie	Ø mm	L mm	prąd A
300 - 350 °C, min. 2 h	2.5	250	70 - 100
oznakowanie elektrody:	3.2	350	110 - 140
FOX EV 70 Mo 9018-G E 55 3 MnMo B T	4.0	450	140 - 180
	5.0	450	180 - 240



Materiał podstawowy

stale drobnoziarniste o wysokich własnościach wytrzymałościowych, np. dla kolejnictwa do $R_0 = 800 \text{ Mpa}$ (dla połączeń spawanych)

E295 - E360, C35 - C60, P310GH, 17MnMoV6-4, 15NiCuMoNb5S, S380N - S500N, P380NH - S500NH, GE300 - GE340, 22Mo4

ASTM A225 Gr. C; A302 Gr. A-D; A514 and A517 Gr. A, B, C, E, F, H, J, K, M, P

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, DB (10.014.11), CL, Ü, SEPROS, ÖBB (10.01.010, 20.01.011)

EN 757: E 55 6 2NiMo B T 4 2 H5
 AWS A5.5-96: E 9018-G
 *DIN 8529: E Y 55 86 2 NiMoB
 *NFA 81-340: E F 062 NiMoB-110 20 BH
 *zastąpiona przez EN 757

BÖHLER FOX U 80 N

elektroda niskostopowa o wysokich
 własnościach wytrzymałościowych, SMAW

Opis techniczny

Ni-Mo elektroda zasadowa do spawania drobnoziarnistych stali konstrukcyjnych o wysokich własnościach wytrzymałościowych – np. stal HY 80 oraz stali drobnoziarnistych ulepszonych cieplnie przeznaczonych do zastosowania w temperaturach podwyższonych.

Doskonałe własności spawalnicze we wszystkich pozycjach za wyjątkiem spawania „górną-dół”. Stopiwo odporne na pęknięcie oraz starzenie, plastyczne w temperaturze otoczenia oraz w temperaturach poniżej 0°C, w przedziale temperatur od -60 do 450°C.

Bardzo niska zawartość wodoru (HD ≤5ml/100g stopiwa).

Podgrzewanie, temperatura międzyściegowa oraz obróbka cieplna po spawaniu, jak w wymaganiach dla materiału podstawowego.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Ni	Mo
wagowo %	0.05	0.3	0.9	2.5	0.3

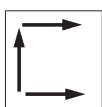
Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	s
granica plastyczności R _e N/mm ² :	600 (≥ 570)	590 (≥ 550)
wytrzymałość doraźna R _m N/mm ² :	680 (650 - 750)	670 (640 - 740)
wydłużenie A (L ₀ = 5d ₀) %:	22 (≥ 20)	23 (≥ 20)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	150 (≥ 120)
	- 60 °C:	70 (≥ 47)
	- 80 °C:	40

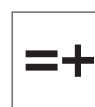
(*) u bez obróbki, po spawaniu

s wyżarzane odprężająco 580°C/2 h, studzenie w piecu do 300°C/powietrze

Zalecenia



suszenie:	ø mm	L mm	prąd A
300 - 350 °C, min. 2 h	2.5	250	80 - 105
oznakowanie elektrody:	3.2	350	110 - 140
FOX U 80 N 9018-G E 55 6 2NiMo B T	4.0	450	140 - 180



Materiał podstawowy

ulepszane cieplnie drobnoziarniste stale o R₀ do 650 MPa, niskostopowe stale typu -QT do R₀ 750MPa, stale dla kolejnictwa do R₀ 800Mpa.

E335, E360, C45 - C60, 17MnMoV6-4, 22NiMoCr4-7, P315N - S500N, S315NH - S500NH, S315NL - S500NL, HY 80, GE300 - GE340

ASTM A225 Gr. C; A302 Gr. A-D; A517 Gr. A, B, C, E, F, H, J, K, M, P; A656; A678 Gr. C

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, ABS, WIWEB, GL

EN 757: E 62 6 Mn2NiCrMo B 4 2 H5
 AWS A5.5-96: E 10018-G H4 R
 E 10018-M H4 R (mod.)
 *NFA 81-340: E Y 62 2 Mn2NiCrMo 110+BH
 * zastąpiona przez EN 757

BÖHLER FOX EV 75

elektroda niskostopowa o wysokich
 własnościach wytrzymałościowych, SMAW

Opis techniczny

Mn-Mo-Ni elektroda zasadowa, stopiwo o dużej plastyczności i odporności na pękanie, przeznaczona do spawania ulepszanych cieplnie drobnoziarnistych stali konstrukcyjnych, zalecana do stosowania w temperaturach od -60 do 400°C. Współczynnik uzysku metalu ok. 120%.

Dobre własności spawalnicze za wyjątkiem spawania „góra-dół”.

Podgrzewanie, temperatura międzyściegowa, oraz obróbka cieplna po spawaniu, jak w wymaganiach dla materiału podstawowego.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
wagowo %	0.05	0.4	1.6	0.3	1.8	0.3

Własności mechaniczne stopiwa

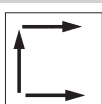
(*)	u	s	v
granica plastyczności R_e N/mm ² :	700 (≥ 650)	700 (≥ 630)	500 (≥ 430)
wytrzymałość dorazna R_m N/mm ² :	750 (730 - 850)	750 (710 - 830)	615 (550 - 670)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	23 (≥ 20)	23 (≥ 20)	24 (≥ 20)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 140 (≥ 120)	120 (≥ 70)	120 (≥ 70)
	- 60 °C: (≥ 47)		

(*) u bez obróbki, po spawaniu

s wyżarzane odprężająco 580°C/2 h, studzenie w piecu do 300°C/powietrze

v hartowanie/ odpuszczanie 910°C/1h – powietrze oraz 600°C/2 h w piecu do 300°C/powietrze

Zalecenia



suszenie:

300 - 350 °C, min. 2 h

oznakowanie elektrody:

FOX EV 75 10018-G E 62 6 Mn2NiCrMo B

ø mm

3.2

4.0

L mm

350

450

prąd A

100 - 140

140 - 180

=+

Materiał podstawowy

hartowane i odpuszczane stale drobnoziarniste o R0 do 650 MPa, stale typu QT o R0 do 730°C
 S500N, S500NH, S500NL

ASTM A225 Gr. C; A 514 and A517 Gr. A, B, C, E, F, H, J, K, M, P; A656; A678 Gr. C

Dopuszczenia i certyfikaty

UDT, SEPROS

EN 757: E 69 6 Mn2NiCrMo B 4 2 H5
 AWS A5.5-96: E 11018-G H 4R
 E 11018-M H 4R (mod.)
 *DIN 8529: E Y 69 76 Mn 2 NiCrMoB
 * zastąpiona przez EN 757

BÖHLER FOX EV 85

elektroda niskostopowa o wysokich
 własnościach wytrzymałościowych, SMAW

Opis techniczny

Mn-Ni-Mo elektroda zasadowa, ze stopiwem o dobrej plastyczności i odporności na starzenie oraz pękanie. Przeznaczona do spawania drobnoziarnistych stali konstrukcyjnych o wysokich własnościach wytrzymałościowych. Dobra plastyczność stopiwa w niskich temperaturach, do -60°C . Bardzo niska zawartość wodoru ($\text{HD} \leq 5\text{ml}/100\text{g}$ stopiwa). Dobre własności spawalnicze za wyjątkiem spawania „góra-dół”. Podgrzewanie, temperatura międzyścięgowa oraz obróbka cieplna po spawaniu, jak w wymaganiach dla materiału podstawowego.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
wagowo %	0.05	0.4	1.5	0.4	2.0	0.5

Własności mechaniczne stopiwa

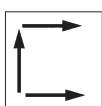
(*)	u	s	v
granica plastyczności R_e N/mm ² :	780 (≥ 720)	750 (≥ 690)	750 (≥ 650)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	840 (790 - 960)	800 (760 - 850)	790 (730 - 860)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	20 (≥ 16)	20 (≥ 16)	20 (≥ 19)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 110 (≥ 90)	80 (≥ 60)	80 (≥ 65)
	- 60 °C: 60 (≥ 47)		

(*) u bez obróbki, po spawaniu

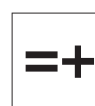
s wyżarzane odprężająco 580°C/2h, studzenie w piecu do 300°C/powietrze

v hartowanie/ odpuszczanie 920°C/ 1h – powietrze oraz 600°C/2 h, studzenie w piecu do 300°C/powietrze

Zalecenia



suszenie:	ø mm	L mm	prąd A
300 - 350 °C, min. 2 h	2.5	350	70 - 100
oznakowanie elektrody:	3.2	350	100 - 140
FOX EV 85 11018-G E 69 6 Mn2NiCrMo B	4.0	450	140 - 180
	5.0	450	190 - 230



Materiał podstawowy

hartowane i odpuszczane stale drobnoziarniste o R0 do 720 MPa, niskostopowe stale typu QT o Rm do 880°C
 S620 QL-S690QL, S620QL1, S690QU, N-AXTRA 56, 63, 70

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, DB (10.014.22), UDT, ABS, SEPROS, Ü, ÖBB (10.01.012)

EN 499:	E 46 8 2Ni B 4 2 H5
AWS A5.5-96:	E 8018-C1 H4 R
*DIN 8529:	E Y 46 99 2 NiB
*BS 2493:	2 NiB
*NFA 81-347:	E F 60 2 NiB 110 20 BH
* zastąpiona przez EN 499	

BÖHLER FOX 2.5 Ni

elektroda niskostopowa o wysokich
właściach wytrzymałościowych, SMAW

Opis techniczny

Ni-stopowa elektroda zasadowa przeznaczona do spawania niestopowych oraz niklowych drobnoziarnistych stali konstrukcyjnych. Stopiwo odporne na pękanie, dobre własności mechaniczne do -80°C . Dobre własności spawalnicze za wyjątkiem spawania „górnodół”. Bardzo niska zawartość wodoru ($\text{HD} \leq 5\text{ml}/100\text{g}$ stopiwa). Podgrzewanie do spawania $100-150^{\circ}\text{C}$ - dla elementów o grubości $>15\text{mm}$, temperatura międzyściegowa max. 150°C . Obróbka cieplna – jeśli wymagana – jak dla materiału podstawowego.

Skład chemiczny

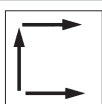
	C	Si	Mn	Ni
wagowo %	0.04	0.3	0.8	2.4

Własności mechaniczne stopiwa

(*)		u		s	
granica plastyczności R_e N/mm ² :		490	(≥ 460)	470	(≥ 420)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :		570	(550 - 680)	550	(540 - 640)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:		30	(≥ 24)	30	(≥ 24)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20°C :	180	(≥ 110)	200	(≥ 110)
	- 80°C :	110	(≥ 47)		

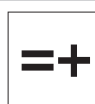
(*) u bez obróbki, po spawaniu
s wyżarzane odpuszczająco $580^{\circ}\text{C}/2\text{ h}$, studzenie w piecu do $300^{\circ}\text{C}/\text{powietrze}$

Zalecenia



suszenie:
300 - 350 °C, min. 2 h
oznakowanie elektrody:
FOX 2.5 Ni 8018-C1 E 46 8 2Ni B

ø mm	L mm	prąd A
2.5	350	70 - 100
3.2	350	110 - 140
4.0	450	140 - 180
5.0	450	190 - 230



Materiał podstawowy

konstrukcyjne stale kriogeniczne oraz stale niklowe, kriogeniczne stale do budowy statków

12Ni14, 14Ni6, 13MnNi6-3, G12Ni14, S255N - S460N, S255NH - S460NH,
S255NL - S460NL, S255NL1 - S460NL1

ASTM A633 Gr. E; A572 Gr. 65; A203 Gr. D; A333 and A334 Gr. 3; A 350 Gr. LF3

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, DB (10.014.16), ABS, BV, WIWEB, CL, DNV, GL, LR, Ü, Statoil, UDT, SEPROS,
ÖBB (10.01.018)

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

GTAW pręt:	2.5 Ni-IG
GMAW drut:	2.5 Ni-IG
SAW zestawienie:	Ni 2-UP/BB 24

EN 1668: W2Mo (dla pręta)
 EN 1668: W 46 4 W2Mo
 EN 12070: W Mo Si
 AWS A5.28-96: ER80S-G (ER70S-A1)
 W.Nr.: 1.5424
 *BS 2901-1: A 30
 * zastąpiona przez EN 1668

BÖHLER DMO-IG

pręt niskostopowy o wysokich własnościach
 wytrzymałościowych, GTAW

Opis techniczny

Pręt miedziowany do spawania metodą GTAW, przeznaczony do spawania kotłów, zbiorników ciśnieniowych, rurociągów oraz stali na konstrukcje spawane, np. stале na suwnice. Bardzo dobra plastyczność oraz odporność na pękanie, nie starzejące się stopiwo.

Zalecany do zastosowania w temperaturach od -45 do 500°C. Dobre pokrycie miedzią przy niewielkiej zawartości miedzi.

Bardzo dobre własności spawalnicze. Podgrzewanie, temperatura międzycięgowa oraz obróbka cieplna po spawaniu, jak w wymaganiach dla materiału podstawowego.

Skład chemiczny

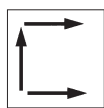
	C	Si	Mn	Mo
wagowo %	0.1	0.6	1.2	0.5


Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	a	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	520 (≥ 480)	480 (≥ 400)	
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	630 (570 - 720)	570 (≥ 515)	
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	27 (≥ 23)	26 (≥ 19)	
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	200 (≥ 180)	230 (≥ 200)
	- 45 °C:	(≥ 47)	

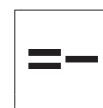
(*) u bez obróbki, po spawaniu

s wyżarzane odpuszczająco 620°C/1h, studzenie w piecu do 300°C/powietrze, gaz osłonowy Ar



gaz osłonowy: **100 % Argon**
 znakowanie pręta:
 przód:  **WMoSi**
 tył: **1.5424**

ø mm
 1.6
 2.0
 2.4
 3.0
 3.2



Materiał podstawowy

stale odporne na kraking sody kaustycznej oraz na starzenie

S355J2G3, L320 - L415NB, L320 MB - L415MB, P255G1TH, 16Mo3, P235GH

ASTM A335 Gr. P1; A515 i A516 Gr. 65; A572 Gr. 50; A618 Gr. I; A42 Gr. 55; A414 Gr. C

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, KTA 1408.1, DB (42.014.09), BV, CL, DNV, FI, UDT, Ü, ITI

EN 1668: W2Ni2 (dla drutu)
 EN 1668: W 50 8 W2Ni2
 AWS A5.28-96: ER80S-Ni 2

BÖHLER 2.5 Ni-IG

pręt niskostopowy, do zastosowań
kriogenicznych, GTAW

Opis techniczny

Pręt miedziowany z dodatkiem Ni do spawania stali kriogenicznych. Głównie do spawania blach cienkich, oraz warstw graniowych. Zalecany do temperatury -80°C .

Skład chemiczny

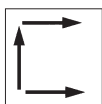
	C	Si	Mn	Ni
wagowo %	0.1	0.6	1.1	2.5

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	530	(≥ 500)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	630	(600 - 720)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	26	(≥ 22)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	280 (≥ 200)
	- 60 °C:	80
	- 80 °C:	(≥ 47)

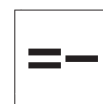
(*) u bez obróbki, po spawaniu - gaz osłonowy Ar

Zalecenia



gaz osłonowy: **100 % Argon**
 znakowanie pręta:
 przód:  **W2Ni2**
 tył: **ER80S-Ni 2**

ø mm
 2.0
 2.4
 3.0



Materiał podstawowy

konstrukcyjne stale kriogeniczne oraz stale niklowe, stale kriogeniczne do budowy statków

S235NL2, S255NL2, 14Ni6, 12Ni14, X12Ni5, S255NL - S380NL, S255NL1 - S380NL1

ASTM A633 Gr. E; A572 Gr. 65; A203 Gr. D; A333 and A334 Gr. 3; A 350 Gr. LF3

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, BV, CL, GL, Statoil, UDT, SEPROS, LR

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda: FOX 2.5 Ni
 GMAW drut lity: 2.5 Ni-IG
 SAW zestawienie: Ni 2-UP/BB 24

EN 440: G 42 4 M G0
G 42 4 C G0
AWS A5.28-96: ER80 S-G

BÖHLER NiCu 1-IG

drut niskostopowy, odporny na warunki atmosferyczne, GMAW

Opis techniczny

Miedziowany drut z dodatkiem Ni-Cu przeznaczony do spawania stali konstrukcyjnych odpornych na działanie warunków atmosferycznych, zarówno standardowych jak i stali o specjalnych własnościach.

Ni-Cu 1-1G zapewnia dobre własności spawalnicze przy utrzymywaniu krótkiego łuku i przy niskim napięciu, lub prowadzenia łuku natryskowego i przy wysokim napięciu prądu spawania.

Poziom własności mechanicznych, wygląd ściegów jak i porowatość stopiwa zależy głównie od zastosowanego gazu osłonowego oraz parametrów spawania.

Skład chemiczny

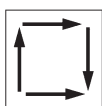
	C	Si	Mn	Ni	Cu
wagowo %	0.1	0.5	1.1	0.9	0.4

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	s
granica plastyczności R_e N/mm ² :	500 (≥ 420)	460 (≥ 390)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	580 (500 - 640)	540 (470 - 570)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	26 (≥ 24)	27 (≥ 24)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	130 (≥ 80)
	- 40 °C:	(≥ 47)

(*) u bez obróbki, po spawaniu - gaz osłonowy Ar+15 - 25 % CO₂ lub 100 % CO₂
s wyżarzane odprężająco 620°C/2 h - gaz osłonowy Ar+15 - 25 % CO₂ lub 100 % CO₂

Zalecenia



gaz osłonowy **Argon + 15 - 25 % CO₂**
100 % CO₂

ø mm
1.0
1.2

=+

Materiał podstawowy

stale konstrukcyjne odporne na działanie warunków atmosferycznych, stale konstrukcyjne specjalne
S235JRW, S235J2G3 Cu, S355J2G3 Cu, Corten A, Patinax 37, Alcodur 50, Koralpin 52
ASTM A36; A283 Gr. B, C

Dopuszczenia i certyfikaty

Ü, DB (42.014.08), UDT, SEPROS, ÖBB (42.01.033)

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda: FOX NiCuCr

EN 12534: Mn3Ni1Mo (dla drutu)
 EN 12534: G 55 6 M Mn3Ni1Mo
 G 55 4 C Mn3Ni1Mo
 AWS A5.28-96: ER90S-G

BÖHLER NiMo 1-IG

**drut niskostopowy o wysokich własnościach
 wytrzymałościowych, GMAW**

Opis techniczny

Miedziowany drut do metody GMAW przeznaczony do spawania stali konstrukcyjnych hartowanych i odpuszczanych. Stosowany do spawania połączeń stali kotłowych, spawania zbiorników ciśnieniowych, rurociągów oraz konstrukcji spawanych np. w konstrukcjach suwnic i dźwigów.

Skład chemiczny drutu wypełnia wymagania przepisów NORSOK dla „instalacji wtryskowych wody”. Ze względu na precyzyjną zawartość pierwiastków śladowych drut NiMo 1-IG zapewnia doskonałe własności plastyczne i wytrzymałościowe, oraz odporność na pękanie.

Bardzo dobre własności przy nieznacznej zawartości miedzi, bardzo wysoki poziom energii łamania w temperaturach kriogenicznych, do -60°C oraz mała zawartość wodoru w stopiwie to podstawowe cechy drutu.

Podgrzewanie, temperatura międzyścięgowa oraz obróbka cieplna po spawaniu, jak w wymaganiach dla materiału podstawowego.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Mo	Ni
wagowo %	0.08	0.6	1.8	0.3	0.9

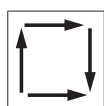
Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	u2
granica plastyczności R_e N/mm ² :	620 (≥ 550)	590 (≥ 550)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	700 (650 - 800)	680 (620 - 770)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	23 (≥ 20)	22 (≥ 20)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	140 (≥ 120)
	- 40 °C:	110 (≥ 90)
	- 60 °C:	(≥ 47)

(*) u bez obróbki, po spawaniu - gaz osłonowy Ar+15 - 25 % CO₂

u2 bez obróbki, po spawaniu - gaz osłonowy 100 % CO₂

Zalecenia



gaz osłonowy **Argon + 15 - 25 % CO₂**

Argon + 0 - 5 % CO₂ + 3 - 10 % O₂

(M23 acc. EN 439)

100 % CO₂

ø mm

(0.9)

1.0

1.2

=+

Materiał podstawowy

drobnoziarniste stale na rurociągi, drobnoziarniste stale hartowane i odpuszczane

S460N - S500N, S460NL - S500NL, S500NC - S550NC, N-A-XTRA 56-70, BHV 70, PAS 700, HSM 700, 20MnMoNi5-5

ASTM A517 Gr. A, B, C, E, F, H, J, K, M, P; A225 Gr. C; A633 Gr. E; A572 Gr. 65

Dopuszczenia i certyfikaty

DB (42.014.06), Ü, SEPROS, GL, UDT, ÖBB (42.01.035)

EN 12534: Mn3CrNi2.5Mo (dla drutu)
 EN 12534: G 69 6 M Mn3CrNi2.5Mo
 G 69 4 C Mn3CrNi2.5Mo
 AWS A5.28-96: ER110S-G

BÖHLER NiCrMo 2.5-IG

drut niskostopowy o wysokich własnościach
 wytrzymałościowych, GMAW

Opis techniczny

Drut do metody GMAW, przeznaczony do spawania złączy drobnoziarnistych stali konstrukcyjnych z wymaganymi szczególnie własnościami mechanicznymi w temperaturze do -60°C . W zależności od gazu osłonowego, może być zastosowany w konstrukcjach okrętowych np. przy produkcji zbiorników na płynne gazy (LPG). Podgrzewanie, temperatura międzyściegowa oraz obróbka cieplna po spawaniu, jak w wymaganiach dla materiału podstawowego.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
wagowo %	0.08	0.6	1.4	0.3	2.5	0.4

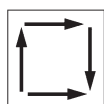
Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	u2	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	810	(≥ 750)	780 (≥ 720)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	910	(830 - 980)	890 (800 - 950)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	18	(≥ 16)	17 (≥ 16)
praca łamania ISO-V KV J	120	(≥ 60)	70 (≥ 50)
	+ 20 °C:		(≥ 47)
	- 40 °C:		
	- 60 °C:	(≥ 47)	

(*) u bez obróbki, po spawaniu - gaz osłonowy Ar+15 - 25 % CO₂

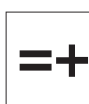
u2 bez obróbki, po spawaniu - gaz osłonowy 100 % CO₂

Zalecenia



gaz osłonowy **Argon + 15 - 25 % CO₂**
100 % CO₂

ø mm
 1.0
 1.2



Materiał podstawowy

drobnoziarniste stale hartowane i odpuszczane o wymaganych wysokich własnościach plastycznych w niskich temperaturach

N-A-XTRA 65-70, USS-T 1 etc.

Dopuszczenia i certyfikaty

DB (42.014.07), ABS, BV, DNV, GL, LR, UDT, Ü, SEPROS, ÖBB (42.01.036)

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda: FOX EV 85
 SAW kombinacje: 3 NiCrMo 2.5-UP/BB 24

EN 12534: Mn3Ni1CrMo (dla drutu)
 EN 12534: G 69 5 M Mn3Ni1CrMo
 AWS A5.28-96: ER110S-G

BÖHLER X 70-IG

drut niskostopowy o wysokich
 własnościach wytrzymałościowych, GMAW

Opis techniczny

Drut do spawania metodą GMAW drobnoziarnistych, obrabianych cieplnie stali konstrukcyjnych o wysokiej wytrzymałości i granicy plastyczności powyżej 690 N/mm². Ze względu na kontrolowaną zawartość mikro-dodatków, drut X70-IG zapewnia doskonałą plastyczność i odporność na pękanie przy wysokich własnościach wytrzymałościowych.

Wysoka praca łamania do -50°C.

Skład chemiczny

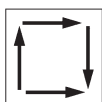
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V
wagowo %	0.1	0.6	1.6	0.25	1.3	0.25	0.1

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R _e N/mm ² :	800	(≥ 690)
wytrzymałość doraźna R _m N/mm ² :	900	(≥ 790)
wydłużenie A (L ₀ = 5d ₀) %:	19	(≥ 16)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	190 (≥ 170)
	- 50 °C:	(≥ 47)

(*) u bez obróbki, po spawaniu - gaz osłonowy Ar+15 - 25 % CO₂

Zalecenia



gaz osłonowy **Argon + 15 - 25 % CO₂**
100 % CO₂

ø mm
 1.0
 1.2

=+

Materiał podstawowy

drobnoziarniste stale o wysokich własnościach wytrzymałościowych

S690Q, L690M, N-A-XTRA 70, USS-T1, BH 70 V, HY 100

ASTM A514 Gr. F

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, DB (42.014.19), RMR, UDT, Ü, BV, GL, SEPROS, DNV, LR, ABS,
 ÖBB (42.01.037)

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda FOX EV 85
 SAW kombinacje 3 NiCrMo 2.5-UP/BB 24

EN 12534: ZMn4CrNi2.5Mo (dla drutu)
 EN 12534: G 89 6 M ZMn4CrNi2.5Mo
 AWS A5.28-96: ER120 S-G

BÖHLER X 90-IG

drut niskostopowy o wysokich własnościach
 wytrzymałościowych, GMAW

Opis techniczny

Drut do metody GMAW, do spawania drobnoziarnistych, obrabianych cieplnie stali konstrukcyjnych o wysokiej wytrzymałości i minimalnej granicy plastyczności 890 N/mm². Ze względu na kontrolowaną zawartość mikro-dodatków drut X90-IG zapewnia doskonałą plastyczność i odporność na pękanie przy wysokich własnościach wytrzymałościowych.

Wysoka praca łamania do -60 °C.

Skład chemiczny

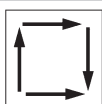
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
wagowo %	0.1	0.8	1.8	0.35	2.3	0.6

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R _e N/mm ² :	915	(≥ 890)
wytrzymałość doraźna R _m N/mm ² :	960	(≥ 940)
wydłużenie A (L ₀ = 5d ₀) %:	20	(≥ 16)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	130 (≥ 100)
	- 60 °C:	(≥ 47)

(*) u bez obróbki, po spawaniu - gaz osłonowy Ar+15 - 25 % CO₂

Zalecenia



gaz osłonowy **Argon + 15 - 25 % CO₂**
100 % CO₂

ø mm
 1.0
 1.2



Materiał podstawowy

drobnoziarniste stale o wysokich własnościach wytrzymałościowych

S890Q, XABO 90, OX 1002

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, DB (42.014.23), UDT, Ü, SEPROS

EN 440: G2Ni2 (dla drutu)
 EN 440: G 46 8 M G2Ni2
 G 46 6 C G2Ni2
 AWS A5.28-96: ER80S-Ni 2

BÖHLER 2.5 Ni-IG

drut niskostopowy o wysokich własnościach wytrzymałościowych do zastosowań w kriogenice, GMAW

Opis techniczny

Drut do metody GMAW, o zawartości 2,5 %Ni, zapewnia wysoką jakość spoin w konstrukcjach zbiorników magazynowych oraz rurociągów do zastosowań w kriogenice.

Stopiwo zapewnia odporność na starzenie, oraz szczególnie dobre własności w niskich temperaturach, do -80 °C.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Ni
wagowo %	0.1	0.6	1.1	2.5

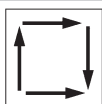
Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	u2	
granica plastyczności R _e N/mm ² :	510 (≥ 480)	500	(≥ 460)
wytrzymałość doraźna R _m N/mm ² :	610 (550 - 680)	600	(520 - 670)
wydłużenie A (L ₀ = 5d ₀) %:	22 (≥ 20)	22	(≥ 20)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	170 (≥ 120)	120 (≥ 80)
	- 60 °C:		(≥ 47)
	- 80 °C:	(≥ 47)	

(*) u bez obróbki, po spawaniu - gaz osłonowy Ar+15 - 25 % CO₂

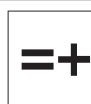
u2 bez obróbki, po spawaniu - gaz osłonowy 100 % CO₂

Zalecenia



gaz osłonowy **Argon + 15 - 25 % CO₂**
100 % CO₂

ø mm
 1.0
 1.2



Materiał podstawowy

stale konstrukcyjne do zastosowań w kriogenice

S235NL2, S255NL2, 14Ni6, 12Ni14, X12Ni5, S255NL - S380NL, S255NL1 - S380NL1

ASTM A633 Gr. E; A572 Gr. 65; A203 Gr. D; A333 and A334 Gr. 3; A 350 Gr. LF3

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, DB (42.014.16), ABS, BV, CL, DNV, GL, RMR, UDT, Ü, LR, ÖBB (42.01.034)

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda: FOX 2.5 Ni
 GTAW pręt: 2.5 Ni-IG
 SAW kombinacje: Ni 2-UP/BB 24

SAW drut lity:
 EN 756: SZ3Ni1Mo
 AWS A5.23-97: EF3 (mod.)
 topnik:
 EN 760: SA FB 1 65 DC H5
 drut/topnik kombinacja:
 EN 756: S 50 4 FB S3Ni1Mo
 AWS A5.23-97: F 9 A 4-EF3 (mod.)-F3
 F 62 A 4-EF3 (mod.)-F3

BÖHLER 3 NiMo 1-UP//BB 24

**kombinacja drut/topnik, niskostopowa,
 dla stali o wysokich własnościach
 wytrzymałościowych, SAW**

Opis techniczny

Kombinacja drut/topnik dla połączeń ze stali o wysokiej wytrzymałości oraz plastyczności w niskich temperaturach. Aglomerowany, zasadowy topnik BB 24 zapewnia doskonałe własności spawalnicze oraz udarność przy niskiej zawartości wodoru.

Więcej informacji odnośnie topnika można znaleźć w szczegółowych danych technicznych topnika BB 24.

Skład chemiczny

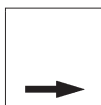
	C	Si	Mn	Ni	Mo
SAW drut wagowo %	0.12	0.3	1.6	1.0	0.6
stopiwo wagowo %	0.08	0.45	1.55	0.95	0.55

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	580	(≥ 560)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	650	(620 - 720)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	21	(≥ 20)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	180 (≥ 160)
	± 0 °C:	160 (≥ 140)
	- 20 °C:	100 (≥ 80)
	- 40 °C:	60 (≥ 47)

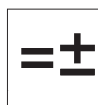
(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie topnika
300 - 350 °C, min. 2 h, max. 10 h
 max. prąd spawania dla topnika: **800 A**

ø mm
 4.0



Materiał podstawowy

drobnoziarniste stale hartowane i odpuszczone

S460N - S500N, S460NL - S500NL, S500NC - S550NC, N-A-XTRA 56-65, BHV 70,
 PAS 700, HSM 700, 20MnMoNi5-5

ASTM A517 Gr. A, B, C, E, F, H, J, K, M, P; A225 Gr. C; A633 Gr. E; A572 Gr. 65

Dopuszczenia i certyfikaty

UDT, TÜV-D

SAW drut: SEPROS

SAW drut:
 EN 756: S Z 3Ni2CrMo
 AWS A5.23-97: EM4 (mod.)
 topnik:
 EN 760: SA FB 1 65 DC H5
 drut/topnik kombinacja:
 (EN 756): S 62 4 FB S3Ni2CrMo
 AWS A5.23-97: F 10 A 4-EM4 (mod.)-M4
 F 69 A 4-EM4 (mod.)-M4

BÖHLER

3 NiCrMo 2.5-UP//BB 24

**kombinacja drut/topnik, niskostopowa,
 dla stali o wysokich własnościach
 wytrzymałościowych, SAW**

Opis techniczny

Kombinacja drut/topnik dla połączeń ze stali o wysokiej wytrzymałości oraz granicy plastyczności do 690 N/mm². Aglomerowany, zasadowy topnik BB 24 zapewnia doskonale własności spawalnicze oraz udarność przy niskiej zawartości wodoru. W zależności od parametrów odprężania granica plastyczności od 470-600 N/mm². Dla szczegółowych informacji patrz dane techniczne topnika BB 24.

Skład chemiczny

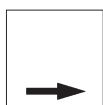
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
SAW drut wagowo %	0.12	0.15	1.5	0.6	2.3	0.55
stopiwo wagowo %	0.06	0.3	1.5	0.50	2.2	0.50

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R _e N/mm ² :	720	(≥ 620)
wytrzymałość doraźna R _m N/mm ² :	800	(690 - 890)
wydłużenie A (L ₀ = 5d ₀) %:	19	(≥ 18)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	110 (≥ 80)
	- 20 °C:	80 (≥ 60)
	- 40 °C:	60 (≥ 47)
	- 60 °C:	60 (≥ 28)

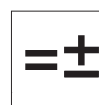
(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie topnika
300 - 350 °C /min. 2 h, max. 10 h
 max. prąd spawania dla topnika: **800 A**

ø mm
 3.0
 4.0



Materiał podstawowy

drobnoziarniste stale hartowane i odpuszczane o wymaganej wysokiej pracy łamania w niskich temperaturach N-A-XTRA 65-70, USS-T 1 etc.

Dopuszczenia i certyfikaty

UDT
 SAW drut: SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda: FOX EV 85
 GMAW drut lity: X 70-IG
 NiCrMo 2.5-IG

SAW drut:
 EN 756: S2Ni2
 AWS A5.23-97: ENi2
 topnik:
 EN 760: SA FB 1 65 DC H5
 drut/topnik kombinacja:
 EN 756: S 46 6 FB S2Ni2
 AWS A5.23-97: F 8 A 8-ENi2-Ni2
 F 55 A 6-ENi2-Ni2

BÖHLER Ni 2-UP//BB 24

**kombinacja drut/topnik, niskostopowa,
do zastosowań kriogenicznych, SAW**

Opis techniczny

Stopiwo otrzymane w kombinacji drut/topnik (bez obróbki cieplnej, oraz po wyżarzaniu odprężającym), charakteryzuje się doskonałymi własnościami spawalniczymi, plastycznością w temperaturach kriogenicznych, odpornością na starzenie oraz niską zawartością wodoru. W warunkach optymalnych (energia liniowa luku około 18 kJ/cm, lub po wyżarzaniu odprężającym), wyniki udarnośći są akceptowalne do -80°C, dla próbek ISO-V. Dla szczegółowych informacji patrz dane techniczne topnika BB 24.

Skład chemiczny

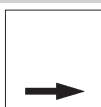
	C	Si	Mn	Ni
SAW drut wagowo %	0.11	0.1	1.0	2.25
stopiwo wagowo %	0.07	0.25	1.05	2.2

Własności mechaniczne stopiwa

(*) granica plastyczności R_e N/mm ² :		σ_u (≥ 480)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :		(580 - 680)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:		(≥ 24)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	(≥ 130)
	± 0 °C:	(≥ 120)
	- 20 °C:	(≥ 100)
	- 60 °C:	(≥ 47)

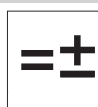
(*) u bez obróbki, po spawaniu - gaz osłonowy

Zalecenia



Zalecenia
300 - 350 °C, min. 2 h, max. 10 h
 max. prąd spawania dla topnika: **800 A**

ø mm
 3.0



Materiał podstawowy

konstrukcyjne stale kriogeniczne, stale niklowe

S235NL2, S255NL2, 14Ni6, 12Ni14, X12Ni5, S255NL - S460NL, S255NL1 - S460NL1

ASTM A633 Gr. E; A572 Gr. 65; A203 Gr. D; A333 and A334 Gr. 3; A 350 Gr. LF3

Dopuszczenia i certyfikaty

UDT, DNV

SAW drut lity: DB (52.014.10), Ü, TÜV-D, TÜV-Ö, KTA-1408.1, SEPROS, ÖBB (52.01.052)

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda: FOX 2.5 Ni
 GTAW pręt: 2.5 Ni-IG
 GMAW drut lity: 2.5 Ni-IG

2.5. Stale stopowe do pracy w wysokich temperaturach oraz stale żarowytrzymałe

◆ Cele

Niniejszy rozdział zawiera szczegółowe informacje o spoiwach, które mogą być zastosowane do spawania stali do pracy w wysokich temperaturach oraz stali żarowytrzymałych.

Ze względu na własności mechaniczne stali konstrukcyjne ogólnego przeznaczenia nie powinny być poddane długotrwałemu działaniu w temperaturach powyżej 350°C.

Żarowytrzymałość pod obciążeniem oraz procesy płynięcia zachodzące w stalach w wysokich temperaturach wymagają określenia relacji czas-temperatura. Stąd też zalecane jest stosowanie stali stopowych z dodatkiem Mo, Cr-M oraz Cr-Mo-V.

Nieznaczny dodatek Mo, Cr oraz V jest wystarczający do zastosowania stali w temperaturze do 550°C. Dla temperatur powyżej 550°C, zwiększenie żarowytrzymałości jest konieczne.

W zakresie temperatur do 600°C możliwe jest stosowanie stali hartowanych i odpuszczanych o zawartości 9 i 12%Cr, wraz z odpowiednim dodatkiem Mo, V oraz W. Powyżej tej temperatury wymagane jest zastosowanie specjalnych żarowytrzymałych stali austenitycznych.

Podstawowy skład chemiczny takich stali zawiera 16 %Cr oraz 13 %Ni, z dodatkiem Nb. Dla temperatur powyżej 700°C, mogą być zastosowane wyłącznie stopy na bazie niklu z dodatkiem Mo, W, oraz Nb, dla zapewnienia wymaganych własności stali.

Zasadniczo, wybór spoiw oraz technologii spawania winien być zgodny z zastosowanym materiałem podstawowym, wraz z jego wymaganym zachowaniem.

◆ Spis kart technologicznych

ZESTAWIENIE ZBIORCZE	98
ELEKTRODY DO SPAWANIA METODĄ SMAW	102
PRĘTY DO SPAWANIA METODĄ GTAW	120
DRUTY LITE DO SPAWANIA METODĄ GMAW	133
DRUTY RDZENIOWE DO SPAWANIA METODĄ GMAW	139
KOMBINACJA DRUT/TOPNIK DO SPAWANIA METODĄ SAW	144
DRUTY DO SPAWANIA GAZOWEGO	154

◆ Zestawienie zbiorcze – Klasyfikacje wg norm

Böhler	EN	AWS
SMAW elektrody		
FOX DMO Ti	EN 1599: E Mo R 1 2	AWS A5.5-96: E 7013-A1 (mod.) E 7013-G (mod.)
FOX DMO Kb	EN 1599: E Mo B 4 2 H5	AWS A5.5-96: E 7018-A1 H4R
FOX DCMS Ti	EN 1599: E CrMo1 R 1 2	AWS A5.5-96: E 8013-B2 (mod.) E 8013-G
FOX DCMS Kb	EN 1599: E CrMo1 B 4 2 H5	AWS A5.5-96: E 8018-B2 H4R
FOX DCMV	EN 1599: E Z CrMoV1 B 4 2 H5	AWS A5.5-96: E 9018-G
FOX DMV 83 Kb	EN 1599: E MoV B 4 2 H5	AWS A5.5-96: E 9018-G
FOX CM 2 Ti	EN 1599: E CrMo2 R 1 2	AWS A5.5-96: E 9013-B3 (mod.) E 9013-G
FOX CM 2 Kb	EN 1599: E CrMo2 B 4 2 H5	AWS A5.5-96: E 9018-B3 H4R
FOX CM 5 Kb	EN 1599: E CrMo5 B 4 2 H5	AWS A5.5-96: E 8018-B6
FOX CM 9 Kb	EN 1599: E CrMo9 B 4 2 H5	AWS A5.5-96: E 8018-B8
FOX C 9 MV	EN 1599: E CrMo91 B 4 2 H5	AWS A5.5-96: E 9015-B9
FOX C 9 MVW	EN 1599: E Z CrMoWV911 B 4 2 H5	AWS A5.5-96: E 9015-B9 (mod.)
FOX G C 9 MVW	EN 1599: E Z CrMoWV911 B 4 2 H5	AWS A5.5-96: E 9015-B9 (mod.)
FOX P 92	EN 1599: E Z CrMoWVNb 9 0.5 2 B 4 2 H5	AWS A5.5-96: E 9015-B9 (mod.)
FOX 20 MVW	EN 1599: E CrMoWV12 B 4 2 H5	–
FOX CN 16/13	EN 1600: E Z 16 13 Nb B 4 2 H5	–
FOX CN 18/11	EN 1600: E 19 9 B 4 2 H5	AWS A5.4-92: E 308-15
FOX E 308 H	EN 1600: E 19 9 H R 4 2 H5	AWS A5.4-92: E 308H-16
GTAW pręty		
DMO-IG	EN 12070: W Mo Si	AWS A5.28-96: ER70S-A1 ER80S-G
DCMS-IG	EN 12070: W CrMo1 Si	AWS A5.28-96: ER80S-G ER80S-B2 (mod.)
DMV 83-IG	EN 12070: W MoV Si	AWS A5.28-96: ER80S-G
CM 2-IG	EN 12070: W CrMo2 Si	AWS A5.28-96: ER90S-G ER90S-B3 (mod.)
CM 5-IG	EN 12070: W CrMo5 Si	AWS A5.28-96: ER80S-B6
CM 9-IG	EN 12070: W CrMo9 Si	AWS A5.28-96: ER80S-B8
C 9 MV-IG	EN 12070: W CrMo91	AWS A5.28-96: ER90S-B9
C 9 MVW-IG	EN 12070: W Z CrMoWV911	AWS A5.28-96: ER90S-B9 (mod.)
P 92-IG	EN 12070: W Z CrMoWVNb 9 0.5 2	AWS A5.28-96: ER90S-B9 (mod.)
20 MVW-IG	EN 12070: W CrMoWV12 Si	–
CN 16/13-IG	EN 12072: W Z 16 13 Nb	–
CN 18/11-IG	EN 12072: W 19 9 H	AWS A5.9-93: ER19-10H
ER 308 H-IG	EN 12072: W 19 9 H	AWS A5.9-93: ER308H
GMAW druty lite		
DMO-IG	EN 12070: G MoSi	AWS A5.28-96: ER70S-A1 ER80S-G
DCMS-IG	EN 12070: G CrMo1Si	AWS A5.28-96: ER80S-G ER80S-B2 (mod.)
DMV 83-IG	EN 12070: G MoV Si	AWS A5.28-96: ER80S-G
CM 2-IG	EN 12070: G CrMo2 Si	AWS A5.28-96: ER90S-G ER90S-B3 (mod.)
CM 5-IG	EN 12070: G CrMo5 Si	AWS A5.28-96: ER80S-B6
CN 18/11-IG	EN 12072: G 19 9 H	AWS A5.9-93: ER19-10H

◆ Zestawienie zbiorcze – Typowy skład chemiczny

Böhler	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb	V	W	N
SMAW elektrody										
FOX DMO Ti	0.06	0.3	0.6			0.5				
FOX DMO Kb	0.07	0.4	0.8			0.5				
FOX DCMS Ti	0.06	0.4	0.6	1.1		0.5				
FOX DCMS Kb	0.07	0.4	0.8	1.1		0.5				
FOX DCMV	0.13	0.35	0.9	1.35		1.0		0.25		
FOX DMV 83 Kb	0.05	0.4	1.1	0.4		0.9		0.5		
FOX CM 2 Ti	0.06	0.3	0.6	2.1		1.0				
FOX CM 2 Kb	0.07	0.3	0.8	2.3		1.0				
FOX CM 5 Kb	0.05	0.4	0.8	5.0		0.5				
FOX CM 9 Kb	0.07	0.4	0.7	9.0		1.0				
FOX C 9 MV	0.09	0.3	0.5	9.0	0.9	0.9	0.05	0.2		
FOX C 9 MVW	0.10	0.25	0.7	8.5	0.7	1.0	0.05	0.2	1.0	0.05
FOX G C 9 MVW	0.10	0.25	0.7	8.5	0.7	1.0	0.05	0.2	1.0	0.05
FOX P 92	0.10	0.3	0.7	9.1	0.7	0.55	0.05	0.2	1.7	0.045
FOX 20 MVW	0.18	0.3	0.6	11.0	0.6	1.0		0.3	0.5	
FOX CN 16/13	0.15	0.4	3.6	16.0	13.0		1.5			
FOX CN 18/11	0.04	0.3	1.3	19.0	10.3					
FOX E 308 H	0.05	0.6	0.7	19.4	10.4	<0.2				
GTAW pręty										
DMO-IG	0.1	0.6	1.2			0.5				
DCMS-IG	0.11	0.6	1.0	1.2		0.5				
DMV 83-IG	0.08	0.6	0.9	0.45		0.85		0.35		
CM 2-IG	0.06	0.7	1.1	2.6		1.0				
CM 5-IG	0.08	0.4	0.5	5.8		0.6				
CM 9-IG	0.07	0.5	0.5	9.0		1.0				
C 9 MV-IG	0.09	0.3	0.5	9.0	0.9	0.9	0.05	0.2		
C 9 MVW-IG	0.11	0.35	0.45	9.0	0.75	0.98	0.06	0.2	1.05	0.07
P 92-IG	0.10	0.4	0.4	8.6	0.6	0.4	0.05	0.2	1.5	0.05
20 MVW-IG	0.21	0.4	0.6	11.3		1.0		0.3	0.45	
CN 16/13-IG	0.16	0.6	2.5	16.0	13.5		+			
CN 18/11-IG	0.05	0.6	1.4	18.8	9.8					
ER 308 H-IG	0.06	0.4	1.7	20.0	9.5	0.2				
GMAW druty lite										
DMO-IG	0.1	0.6	1.2			0.5				
DCMS-IG	0.11	0.6	1.0	1.2		0.5				
DMV 83-IG	0.08	0.6	0.9	0.45		0.85		0.35		
CM 2-IG	0.06	0.7	1.1	2.6		1.0				
CM 5-IG	0.08	0.4	0.5	5.8		0.6				
CN 18/11-IG	0.05	0.6	1.4	18.8	9.8					

◆ Zestawienie zbiorcze – Typowy skład chemiczny (kontynuacja)

Böhler	EN	AWS
Druty rdzeniowe do spawania metodą GMAW		
DMO Ti-FDAWS A5.29-98:E81T1-A1 M H4		
DMO Kb-FD	EN 12071: T Mo B M 2 H5	AWS A5.29-98: E71T5-A1 M H4
DCMS Kb-FD	EN 12071: T CrMo1 B M 2 H5	AWS A5.29-98: E81T5-B2 M H4
E 308 H-FD	EN 12073: T Z 19 9 H R M 3 T Z 19 9 H R C 3	AWS A5.22-95: E308HT0-4 E308HT0-1
E 308 H PW-FD	EN 12073: T Z 19 9 H P M 1 T Z 19 9 H P C 1	AWS A5.22-95: E308HT1-4 E308HT1-1

Kombinacja drut/topnik do spawania metodą SAW

EMS 2 Mo	EN 756: S 2 Mo	AWS A5.23-97: EA2
EMS 2 Mo/BB 24	EN 756: S 46 4 FB S2Mo	AWS A5.23-97: F 8 A 4-EA2-A2 F 55 A 4-EA2-A2
EMS 2 Mo/BB 25	EN 756: S 46 3 FB S2Mo	AWS A5.23-97: F 8 A 4-EA2-A2 F 55 A 4-EA2-A2
EMS 2 CrMo	EN 12070: S CrMo1	AWS A5.23-97: EB2
EMS 2 CrMo/BB 24	EN 12070/760: S CrMo1 / SA FB 1	AWS A5.23-97: F 8 P 4-EB2-B2 F 55 P 4-EB2-B2
CM 2-UP	EN 12070: S CrMo2	AWS A5.23-97: EB3
CM 2-UP/BB 24	EN 12070/760: S CrMo2 / SA FB 1	AWS A5.23-97: F 9 P 2-EB3-B3 F 55 P 0-EB3-B3
CM 5-UP	EN 12070: S CrMo5	AWS A5.23-97: EB6
CM 5-UP/BB 24	EN 12070/760: S CrMo5 / SA FB 1	AWS A5.23-97: F 9 P Z-EB6-B6 F 62 P Z-EB6-B6
C 9 MV-UP	EN 12070: S CrMo91	AWS A5.23-97: EB9
C 9 MV-UP/BB 910	EN 12070/760: S CrMo91 / SA FB 2	AWS A5.23-97: F 9 P Z-EB9-B9 F 62 P Z-EB9-B9
C 9 MVW-UP	EN 12070: S Z CrMoWV911	AWS A5.23-97: EB9 (mod.)
C 9 MVW-UP/BB 910	EN 12070/760: S Z CrMoWV911 / SA FB 2	–
P 92-UP	EN 12070: S Z CrMoWVNb 9 0.5 2	AWS A5.23-97: EB9 (mod.)
P 92-UP/BB 910	EN 12070/760: S Z CrMoWVNb 9 0.5 2 / SA FB 2	–
20 MVW-UP	EN 12070: S CrMoWV12	–
20 MVW-UP/BB 24	EN 12070/760: S CrMoWV12/SA FB 2	–
CN 18/11-UP	EN 12072: S 19 9 H	AWS A5.9-93: ER19-10H
CN 18/11-UP/BB 202	EN 12072/760: S 19 9 H / SA FB 2	–

druty do spawania gazowego

DMO	EN 12536: O V	AWS A5.2-92: R 60-G
DCMS	EN 12536: O V	AWS A5.2-92: R 65-G

◆ Zestawienie zbiorcze – Typowy skład chemiczny (kontynuacja)

Böhler	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb	V	W	N
Druty rdzeniowe do spawania metodą GMAW										
DMO Ti-FD	0.05	0.4	0.8			0.5				
DMO Kb-FD	0.07	0.4	1.0			0.5				
DCMS Kb-FD	0.07	0.4	1.0	1.2		0.5				
E 308 H-FD	0.06	0.5	1.1	19.4	10.1					
E 308 H PW-FD	0.06	0.5	1.1	19.4	10.1					
Kombinacja drut/topnik do spawania metodą SAW										
EMS 2 Mo	0.12	0.15	1.10			0.50				
EMS 2 Mo/BB 24	0.08	0.25	1.15			0.45				
EMS 2 Mo/BB 25	0.07	0.40	1.50			0.50				
EMS 2 CrMo	0.12	0.15	0.90	1.1		0.50				
EMS 2 CrMo/BB 24	0.08	0.25	1.00	1.0		0.45				
EMS 2 CrMo/BB 25	0.07	0.40	1.35	1.0		0.50				
CM 2-UP	0.11	0.10	0.60	2.6		1.00				
CM 2-UP/BB 24	0.07	0.25	0.80	2.3		0.95				
CM 5-UP	0.08	0.40	0.50	5.8		0.60				
CM 5-UP/BB 24	0.05	0.50	0.75	5.5		0.55				
C 9 MV-UP	0.12	0.25	0.60	9.0	0.70	0.90	0.06	0.22		
C 9 MV-UP/BB 910	0.11	0.30	0.60	9.0	0.70	0.80	0.05	0.20		
C 9 MVW-UP	0.11	0.35	0.45	9.0	0.75	0.98	0.06	0.20	1.05	0.07
C 9 MVW-UP/BB 910	0.10	0.35	0.60	8.9	0.70	0.96	0.05	0.20	1.05	0.06
P 92-UP	0.10	0.40	0.40	8.6	0.60	0.40	0.05	0.20	1.50	
P 92-UP/BB 910	0.09	0.45	0.40	8.6	0.60	0.35	0.04	0.20	1.50	
20 MVW-UP	0.27	0.20	0.70	11.3	0.50	0.90		0.30	0.50	
20 MVW-UP/BB 24	0.16	0.30	0.80	10.3	0.40	0.85		0.25	0.45	
CN 18/11-UP	0.05	0.40	1.60	18.8	9.30					
CN 18/11-UP/BB 202	0.04	0.55	1.20	18.4	9.30					
druty do spawania gazowego										
DMO	0.12	0.15	1.0			0.5				
DCMS	0.12	0.15	0.9	1.0		0.5				

EN 1599: E Mo R 1 2
 AWS A5.5-96: E 7013-G (mod.)
 E 7013-A1 (mod.)
 *DIN 8575: E Mo R 22
 *BS 2493: Mo R
 *NFA 81-345: E C Mo R 22
 * zastąpiona przez EN 1599

BÖHLER FOX DMO Ti

elektroda niskostopowa do pracy
 w wysokich temperaturach, SMAW

Opis techniczny

Elektroda rutyłowa przeznaczona do spawania stali stopowych o zawartości 0,5% Mo jak blachy, rury oraz elementy kotłów o temperaturze pracy do 550°C. Zapewnia doskonałe własności spawalnicze np. łatwe jarzenie oraz zajarzanie łuku, łatwo usuwalny żużel, płaskie ściegi. Dostosowana do spawania prądem AC/DC, zapewnia doskonałą jakością spoiny w badaniach radiograficznych we wszystkich pozycjach za wyjątkiem spawania „górną-dół”.

Podgrzewanie, temperatura międzysciegowa, oraz obróbka cieplna po spawaniu, jak dla materiału podstawowego.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Mo
wagowo %	0.06	0.3	0.6	0.5

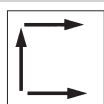
Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	a	
granica plastyczności R _e N/mm ² :	500 (≥ 460)	470 (≥ 440)	
wytrzymałość doraźna R _m N/mm ² :	570 (550 - 690)	550 (540 - 690)	
wydłużenie A (L ₀ = 5d ₀) %:	23 (≥ 22)	23 (≥ 22)	
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	90 (≥ 47)	100 (≥ 47)	

(*) u bez obróbki, po spawaniu

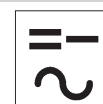
a wyżarzanie odprężające 620°C/2h, w piecu do 300°C/powietrze

Zalecenia



suszenie: **nie wymagane**
 oznakowanie elektrody:
FOX DMO Ti 7013-G E Mo R

ø mm	L mm	prąd A
2.0	250	60 - 80
2.5	250/350	80 - 110
3.2	350	110 - 140
4.0	450	140 - 180



Materiał podstawowy

stale oraz staliwa do pracy w wysokich temperaturach

S355J2G3, E295, P255G1TH, L320 - L415NB, L320MB - L415MB, 16Mo3, S255N, P295GH, P310GH, P255 - P355N, P255NH - P355NH

ASTM A335 Gr. P 1; A161-94 Gr. T1; A182M Gr. F1; A204M Gr. A, B, C; A250M Gr. T1

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, DB (10.014.04), BV, CL, DNV, RMR, Statoil, UDT, Ü, SEPROS, ÖBB (10.01.013)

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX DMO Kb	GMAW drut lity:	DMO-IG
GTAW pręt:	DMO-IG	SAW kombinacje:	EMS 2 Mo/BB 24
GMAW drut rdzeniowy:	DMO Kb-FD DMO Ti-FD	drut do spawania gazowego:	DMO

EN 1599: E Mo B 4 2 H5
 AWS A5.5-96: E 7018-A 1 H4R
 *DIN 8575: E Mo B 20+
 *BS 2493: E Mo BH
 *NFA 81-345: E C Mo B 110 20 BH
 *zastąpiona przez EN 1599

BÖHLER FOX DMO Kb

elektroda niskostopowa do pracy
 w wysokich temperaturach, SMAW

Opis techniczny

Elektroda zasadowa przeznaczona dla stali stopowych o zawartości 0,5% Mo jak np. blachy, dna sitowe oraz elementy kotłów do temperatury pracy 550°C. Przeznaczona do wysokojakościowych spoin z wymaganą wytrzymałością na pękanie, dobre własności mechaniczne w wysokich temperaturach. Niska zawartość wodoru ($H < 5\text{ml}/100\text{g}$ stopiwa), współczynnik uzysku metalu ok.115%. Dobra plastyczność do -50°C. Podgrzewanie, temperatura międzysciegowa, oraz obróbka cieplna po spawaniu, jak dla materiału podstawowego.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Mo
wagowo %	0.07	0.4	0.8	0.5

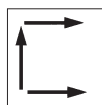
Skład chemiczny stopiwa

(*)	u	a
granica plastyczności R_e N/mm ² :	550 (≥ 480)	530 (≥ 470)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	600 (560 - 710)	580 (560 - 710)
wytrzymałość doraźna A ($L_0 = 5d_0$) %:	25 (≥ 22)	26 (≥ 22)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 200 (≥ 120)	180 (≥ 120)
	- 50 °C: (≥ 32)	

(*) u bez obróbki, po spawaniu

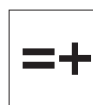
a wyżarzanie odprowadzające 620°C/2 h, w piecu do 300°C/powietrze

Zalecenia



suszenie:
300 - 350 °C, min. 2 h
 oznakowanie elektrody:
FOX DMO Kb 7018-A1 E Mo B

ø mm	L mm	prąd A
2.0	250	50 - 70
2.5	250/350	80 - 110
3.2	350	100 - 140
4.0	450	130 - 180
5.0	450	190 - 230



Materiał podstawowy

stale oraz staliwa stopowe do pracy w wysokich temperaturach, stale odporne na kraking sody kaustycznej, oraz stale odporne na starzenie

S355J2G3, E295, E335, P255G1TH, L320 - L415NB, L320MB - L415MB, S255N, 16Mo3, P295GH, P310GH, 15NiCuMoNb5S, 20MnMoNi4-5, 17MnMoV6-4, S255N - S500N, S255NH - S500NH, S255NL - S500NL, GE240 - GE300, 22Mo4, GP240GH

ASTM A335 Gr. P1; A161-94 Gr. T1; A217 Gr. WC1; A182M Gr. F1; A204M Gr. A, B, C; A250M Gr. T1

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, KTA 1408.1, DB (10.014.14), ABS, DNV, FI, INSPECTA, UDT, LTSS, Ü, CL, GL, RMR, VUZ, SEPROS, ITI

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX DMO Ti	GMAW drut lity:	DMO-IG
GTAW pręt:	DMO-IG	SAW kombinacje:	EMS 2 Mo/BB 24
GMAW drut rdzeniowy:	DMO Kb-FD	pręt do spawania gazowego:	DMO
	DMO Ti-FD		

EN 1599: E CrMo1 R 1 2
 AWS A5.5-96: E 8013-G
 E 8013-B2 (mod.)
 *DIN 8575: E CrMo 1 R 22
 *NFA 81-345: E C 1 CrMo R 22
 *zastąpiona przez EN 1599

BÖHLER FOX DCMS Ti

elektroda niskostopowa do pracy
 w wysokich temperaturach, SMAW

Opis techniczny

Elektroda rutyłowa nisko-wodorowa przeznaczona do spawania stali o zawartości 1%Cr- 0,5%Mo, do spawania blach, rur oraz elementów kotłów do temperatury pracy 570°C. Łatwa w operowaniu, zalecana specjalnie dla elementów cienkościennych oraz do spawania warstw graniowych we wszystkich pozycjach za wyjątkiem spawania „górną – dół”.

Zapewniona wysoka jakość spoin w badaniach radiograficznych.

Podgrzewanie oraz temperatura międzyściegowa od 200-250°C, dla stali 13CrMo4-5.

Wyżarzanie odprężające 660-700°C/min. 0,5h, studzenie w spokojnym powietrzu.

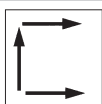
Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Mo
wagowo %	0.06	0.4	0.6	1.1	0.5

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	a	
granica plastyczności R _e N/mm ² :	510	(≥ 490)
wytrzymałość doraźna R _m N/mm ² :	610	(590 - 740)
wydłużenie A (L ₀ = 5d ₀) %:	21	(≥ 20)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	100	(≥ 47)

(*) a wyżarzanie odprężające 620°C/2 h, w piecu do 300°C/powietrze



suszenie: **nie wymagane**

oznakowanie elektrody:

FOX DCMS Ti 8013-G E CrMo1 R

ø mm

L mm

prąd A

2.5

250

80 - 110

3.2

350

110 - 140

4.0

350

140 - 180



Materiał podstawowy

stale oraz staliwa stopowe do pracy w wysokich temperaturach, stale do azotowania oraz hartowania, stale stopowe o podobnym składzie chemicznym, stale ulepszone cieplnie do R_m 780 N/mm², stale do krakingu sody kaustycznej

1.7335 13CrMo4-5, 1.7205 15CrMo5, 1.7225 42CrMo4, 1.7728 16CrMoV4, 1.7218 25CrMo4, 1.7258 24CrMo5, 1.7354 G22CrMo5-4, 1.7357 G17CrMo5-5

ASTM A193 Gr. B7; A335 Gr. P11 a. P12; A217 Gr. WC6

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, DB (10.014.05), UDT, Ü, DNV, CL, GL, SEPROS, ÖBB (10.01.015)

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX DCMS Kb	SAW kombinacja:	EMS 2 CrMo/BB 24
GTAW pręt:	DCMS-IG	pręt do spawania gazowego:	DCMS
GMAW drut lity:	DCMS-IG	GMAW drut rdzeniowy:	DCMS Kb-FD

EN 1599: E CrMo1 B 4 2 H5
 AWS A5.5-96: E 8018-B2 H4R
 *DIN 8575: E CrMo 1 B 20+
 *BS 2493: 1 CrMo BH
 *NFA 81-345: E C 1 CrMo B 20 BH
 *zastąpiona przez EN 1599

BÖHLER FOX DCMS Kb

elektroda niskostopowa do pracy
 w wysokich temperaturach, SMAW

Opis techniczny

Zasadowa nisko-wodorowa elektroda przeznaczona do spawania stali stopowych o zawartości 1%Cr-0,5%Mo, jak blachy, rury, oraz elementów kotłów do temperatury pracy 570°C. Zalecana dla spoin o wymaganej wysokiej jakości. Stopowy rdzeń zapewnia wymaganą wytrzymałość na pełzanie. Dobra plastyczność i odporność stopiwa na pękanie. Stopiwo wymaga przeprowadzenia obróbki cieplnej. Bardzo niska zawartość wodoru (HD < 5ml/100g stopiwa), współczynnik uzysku metalu około 115%.

Podgrzewanie oraz temperatura międzyściegowa dla stali 13CrMo4-5, od 200-250°C, odprężanie 660-700°C/0,5h, studzenie w powietrzu. Ze względu na kontrolowaną zawartość pierwiastków śladowych, dopuszczalne jest studzenie międzyoperacyjne.

W zakresie szczegółów dotyczących technologii spawania prosimy o kontakt z działem serwisu.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Mo
wagowo %	0.07	0.4	0.8	1.1	0.5

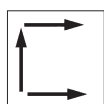
Własności mechaniczne stopiwa

(*)	a	v
granica plastyczności R_e N/mm ² :	530 (≥ 490)	380 (≥ 330)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	630 (590 - 740)	520 (490 - 570)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	23 (≥ 22)	28 (≥ 24)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	160 (≥ 100)	190 (≥ 100)

(*) a wyżarzanie odprężające 620°C/2h, w piecu do 300°C/powietrze

v hartowanie/ odpuszczanie 930°C/0,5h w powietrzu + 680°C/10h, w piecu do 300°C/powietrze

Zalecenia



suszenie:

300 - 350 °C, min. 2 h

oznakowanie elektrody:

FOX DCMS Kb 8018-B2 E CrMo 1 B

ø mm

2.5

3.2

4.0

5.0

L mm

250/350

350

350/450

450

prąd A

80 - 110

100 - 140

130 - 180

180 - 220

=+

Materiał podstawowy

stale oraz staliwa stopowe do pracy w wysokich temperaturach, stale podobnym składzie chemicznym do azotowania oraz hartowania, oraz stale ulepszone cieplnie o $R_m = 780$ N/mm², stale odporne na kraking sody kaustycznej

1.7335 13CrMo4-5, 1.7205 15CrMo5, 1.7225 42CrMo4, 1.7728 16CrMoV4, 1.7218 25CrMo4, 1.7258 24CrMo5, 1.7354 G22CrMo5-4, 1.7357 G17CrMo5-5

ASTM A193 Gr. B7; A335 Gr. P11 a. P12; A217 Gr. WC6

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, DB (10.014.32), ABS, DNV, FI, INSPECTA, UDT, LTSS, Ü, CL, GL, SEPROS, ITI, ÖBB (10.01.016)

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX DCMS Ti	SAW kombinacja:	EMS 2 CrMo/BB 24
GTAW pręt:	DCMS-IG	pręt do spawania gazowego:	DCMS
GMAW drut lity:	DCMS-IG	GMAW drut rdzeniowy:	DCMS Kb-FD

EN 1599: E Z CrMoV1 B 4 2 H5
 AWS A5.5-96: E 9018-G
 *DIN 8575: E CrMo V 1 B 20+
 *zastąpiona przez 1599

BÖHLER FOX DCMV

elektroda niskostopowa do pracy
 w wysokich temperaturach, SMAW

Opis techniczny

Elektroda zasadowa przeznaczona do mocno obciążonych, wykonania złączy ze stali typu GS-17CrMoV5-11 oraz stali stopowych na elementy turbin parowych i zaworów do temperatury pracy 550°C (600°C).

Wysoka wytrzymałość na pełzanie zapewniona dzięki zawartości C, Cr, Mo i V, dobra plastyczność przetłomu, niska zawartość wodoru, dobre własności spawalnicze. Współczynnik uzysku metalu ok. 115%. Wymagana obróbka cieplna spoiny po spawaniu.

Podgrzewanie oraz temperatura międzycięgowa, 300-350°C, wyżarzanie odpuszczające co najmniej 20°C poniżej temperatury odpuszczania materiału podstawowego, ale nie mniej jak 680°C.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
wagowo %	0.13	0.35	0.9	1.35	1.0	0.25

Własności mechaniczne stopiwa

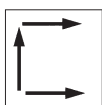
(*)	u	a	v
granica plastyczności R_e N/mm ² :	720	680 (≥ 530)	500
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	1000	770 (≥ 620)	630
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	12	19 (≥ 17)	20
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	22	90 (≥ 47)	155

(*) u bez obróbki, po spawaniu

a wyżarzanie odpuszczające 680°C/8h, w piecu do 300°C/powietrze

v hartowanie/ odpuszczanie 940°C/0,5h w oleju + 720°C/12h, w piecu do 300°C/powietrze

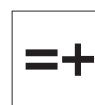
Zalecenia



suszenie:
300 - 350 °C, min. 2 h

oznakowanie elektrody:
FOX DCMV 9018-G E Z CrMoV1 B

ø mm	L mm	prąd A
4.0	450	130 - 180
5.0	450	180 - 230



Materiał podstawowy

stale oraz staliwa stopowe o podobnym składzie chemicznym, przeznaczone do pracy w wysokich temperaturach

1.7706 G17CrMoV5-10

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, UDT, LTSS, SEPROS

EN 1599: E MoV B 4 2 H5
 AWS A5.5-96: E 9018-G
 *DIN 8575: E Mo V B 20+
 *zastąpiona przez EN 1599

BÖHLER FOX DMV 83 Kb

elektroda niskostopowa do pracy
 w wysokich temperaturach, SMAW

Opis techniczny

Elektroda zasadowa ze stopowym rdzeniem zalecana do spawania stali typu 14MoV6-3 (0,5%Cr1%Mo) przeznaczonych do pracy w temperaturze do 550°C (580°C). Stopiwo plastyczne, odporne na pękanie, o małej zawartości wodoru. Dobre wartości spawalnicze we wszystkich pozycjach za wyjątkiem spawania „górną- dół”. Współczynnik uzysku metalu 115%.

Podgrzewanie oraz temperatura międzyścięgowa od 200-300°C. Obróbka cieplna po spawaniu 700-720°C/ min.2 h, studzenie na powietrzu.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
wagowo %	0.05	0.4	1.1	0.4	0.9	0.5

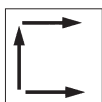
Własności mechaniczne stopiwa

(*)	a		v	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	510	(≥ 470)	410	(≥ 380)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	660	(610 - 710)	580	(540 - 640)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	22	(≥ 20)	26	(≥ 24)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	200	(≥ 110)	150	(≥ 110)

(*) a wyżarzanie odprężające 720°C/2h, w piecu do 300°C/powietrze

v hartowanie/ odpuszczanie 940°C/0,5h, w oleju + 730°C/0,5h, w piecu do 300°C/powietrze

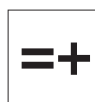
Zalecenia



suszenie:
300 - 350 °C, min. 2 h

oznakowanie elektrody:
FOX DMV 83 Kb 9018-G E MoV B

ø mm	L mm	prąd A
2.5	250	70 - 100
3.2	350	110 - 140
4.0	350	140 - 180



Materiał podstawowy

stale oraz staliwa stopowe o podobnym składzie chemicznym przeznaczone do pracy w wysokich temperaturach

1.7715 14MoV6-3, 1.7733 24CrMoV5-5, 1.7709 21CrMoV5-7, 1.8070 21CrMoV5-11,

1.7706 G17CrMoV5-11,

ASTM A389 Gr. C23 a. C24; A405 Gr. P24; UNS I21610

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, UDT, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

GTAW pręt: DMV 83-IG
 GMAW drut lity: DMV 83-IG

EN 1599: E CrMo2 R 1 2
 AWS A5.5-96: E 9013-G
 E 9013-B3 (mod.)
 *DIN 8575: E CrMo 2 R 22
 *NFA 81-345: E C 2 CrMo R 22
 *zastąpiona przez EN 1599

BÖHLER FOX CM 2 Ti

elektroda niskostopowa do pracy
 w wysokich temperaturach, SMAW

Opis techniczny

Elektroda rutyłowa z rdzeniem stopowym przeznaczona dla stali 2,5%Cr-1%Mo, do spawania blach, den sitowych oraz elementów kotłów do temperatury pracy 600°C. Preferowana do spawania elementów o małych grubościach oraz warstw graniowych we wszystkich pozycjach za wyjątkiem „górną-dół”. Zapewnia wysoką jakość spoiny w badaniach radiograficznych. Stopiwo o zawartości N, wymagana obróbka cieplna po spawaniu.

Podgrzewanie oraz temperatura międzyścigowa od 200-350°C, obróbka cieplna po spawaniu 700-750°C/min.1h, studzenie do 400° C w piecu.

Skład chemiczny

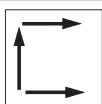
	C	Si	Mn	Cr	Mo
wagowo %	0.06	0.3	0.6	2.1	1.0

Własności mechaniczne

(*)	a	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	560	(≥ 490)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	640	(620 - 720)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	22	(≥ 20)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	110	(≥ 55)

(*) a wyżarzanie odprężające 720°C/2h, w piecu do 300°C/powietrze

Zalecenia



suszenie: **nie wymagane**

oznakowanie elektrody:

FOX CM 2 Ti 9013-G E CrMo2 R

ø mm

2.5

3.2

L mm

250

350

prąd A

80 - 100

100 - 130



Materiał podstawowy

stale oraz staliwa stopowe do pracy w wysokich temperaturach, stale typu-QT o R_m do 980 N/mm², stale do nawęglania i azotowania, stale stopowe o podobnym składzie chemicznym

1.7380 10CrMo9-10, 1.8075 10CrSiMoV7

ASTM A335 Gr. P22

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, UDT, CL, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX CM 2 Kb
GTAW pręt:	CM 2-IG
GMAW drut:	CM 2-IG
SAW kombinacje	CM 2-UP/BB 24

EN 1599: E CrMo2 B 4 2 H5
 AWS A5.5-96: E 9018-B3 H4R
 *DIN 8575: E CrMo 2 B 20+
 *BS 2493: 2 CrMo B
 *NFA 81-345: E C 2 CrMo B 110 20 BH
 *zastąpiona przez EN 1599

BÖHLER FOX CM 2 Kb

elektroda niskostopowa do pracy
 w wysokich temperaturach, SMAW

Opis techniczny

Elektroda zasadowa przeznaczona do spawania stali o zawartości 2,5 %Cr-1%Mo, jak blachy, rury, oraz elementów kotłów do temperatury pracy 600°C. Stopowy rdzeń zapewnia wymaganą wytrzymałość na pełzanie. Stopiwo plastyczne, odporne na pękanie, bardzo niska zawartość wodoru (HD < 5 ml./100g stopiwa). Ze względu na zawartości azotu, wymagana obróbka cieplna po spawaniu, Elektroda zapewnia wysoką jakość spoiny. Dobre własności spawalnicze we wszystkich pozycjach za wyjątkiem spawania „górną-dół”. Współczynnik uzysku metalu ok. 115%.

Podgrzewanie oraz temperatura międzyścięgowa od 200-300°C. Obróbka cieplna po spawaniu 700-750°C /min.2 h, studzenie w piecu.

Ze względu na kontrolowaną zawartość pierwiastków śladowych dopuszczalne wystudzenie międzyoperacyjne. Prosimy o kontakt z naszym działem serwisu co do ich zawartości.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Mo
wagowo %	0.07	0.3	0.8	2.3	1.0

Własności mechaniczne stopiwa

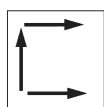
(*)	a	v	a2
granica plastyczności R_e N/mm ² :	510 (≥ 440)	480 (≥ 400)	(≥ 530)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	640 (570 - 720)	620 (570 - 720)	(≥ 620)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	22 (≥ 20)	21 (≥ 18)	(≥ 17)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	180 (≥ 100)	180 (≥ 100)	

(*) a wyżarzanie odpężające 720°C/2h, w piecu do 400°C/powietrze

a2 wyżarzanie odpężające 700°C/1h, w piecu do 200°C/powietrze

v hartowane/ odpuszczane 930°C/0,5h, w oleju + 730°C/0,5h w piecu do 300°C/powietrze

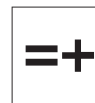
Zalecenia



suszenie:
300 - 350 °C, min. 2 h

oznakowanie elektrody:
FOX CM 2 Kb 9018-B3 E CrMo2 B

ø mm	L mm	prąd A
2.5	250	80 - 110
3.2	350	100 - 140
4.0	350/450	130 - 180
5.0	450	180 - 230



Materiał podstawowy

stale oraz staliwa do pracy w wysokich temperaturach, stale typu-QT o R_m do 980 N/mm², stale do nawęglania i azotowania, stale stopowe o podobnym składzie chemicznym

1.7380 10CrMo9-10, 1.8075 10CrSiMoV7, 1.7379 G17CrMo9-10

ASTM A335 Gr. P22; A217 Gr. WC 9

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, DB (10.014.30), ABS, DNV, FI, GL, INSPECTA, UDT, Ü, CL, SEPROS, ÖBB (10.01.017)

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX CM 2 Ti	GMAW drut:	CM 2-IG
GTAW pręt:	CM 2-IG	SAW kombinacje:	CM 2-UP/BB 24

EN 1599: E CrMo 5 B 4 2 H5
 AWS A5.5-96: E 8018-B6
 *DIN 8575: E CrMo 5 B 20+
 *NFA 81-345: E C 5 CrMo B110 20 H
 *zastąpiona przez EN 1599

BÖHLER FOX CM 5 Kb

elektroda wysokostopowa do pracy
 w wysokich temperaturach, SMAW

Opis techniczny

Elektroda zasadowa ze stopowym rdzeniem przeznaczona do spawania stali, do pracy w wysokich temperaturach, oraz stali narażonych na korozję wodorową. Preferowana dla stali X12CrMo5 (5%Cr-0,5%Mo), do pracy w temperaturze do 650°C.

Stopiwo odporne na pękanie, niska zawartość wodoru ($H < 5\text{ml}/100\text{g}$ stopiwa), dobre własności spawalnicze we wszystkich pozycjach za wyjątkiem „góra-dół”. Współczynnik uzysku metalu 115%.

Wymagana obróbka cieplna po spawaniu.

Podgrzewanie oraz temperatura międzyściegowa od 300-350°C, odprężanie po spawaniu 730-760°C/min.1h, studzenie w piecu/powietrzu.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Mo
wagowo %	0.05	0.4	0.8	5.0	0.5

Własności mechaniczne stopiwa

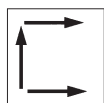
(*)	a	v	a2
granica plastyczności R_e N/mm ² :	520 (≥ 420)	440 (≥ 390)	(≥ 460)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	620 (590 - 740)	580 (570 - 740)	(≥ 550)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	21 (≥ 18)	26 (≥ 18)	(≥ 19)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	90 (≥ 80)	110 (≥ 80)	

(*) a wyżarzanie odprężające 730°C/2h, w piecu do 300°C/powietrze

a2 wyżarzanie odprężające 760°C/1h, w piecu do 200°C/powietrze

v hartowanie/ odpuszczanie 960°C/0,5h, w oleju + 730°C/0,5h, w piecu do 300°C/powietrze

Zalecenia



suszenie:

300 - 350 °C, min. 2 h

oznakowanie elektrody:

FOX CM 5 Kb 8018-B6 E CrMo 5 B

ø mm

2.5

3.2

4.0

L mm

250

350

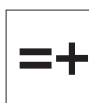
350

prąd A

70 - 90

110 - 130

140 - 170



Materiał podstawowy

stale oraz staliwa stopowe do pracy w wysokich temperaturach, stale typu-QT o R_m do 1180 N/mm²

1.7362 X12CrMo5, 1.7363 GX12CrMo5

ASTM A213 Gr. T5; A217 Gr. C5; A335 Gr. P5

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, INSPECTA, UDT, LTSS, CL, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

GTAW pręt:	CM 5-IG
GMAW drut:	CM 5-IG
SAW kombinacje	CM 5-UP/BB 24

EN 1599: E CrMo9 B 4 2 H5
AWS A5.5-96: E 8018-B8

BÖHLER FOX CM 9 Kb

elektroda wysokostopowa do pracy
w wysokich temperaturach, SMAW

Opis techniczny

Elektroda zasadowa ze rdzeniem stopowym przeznaczona do spawania stali do pracy w wysokich temperaturach, oraz stali narażonych na korozję wodorową - szczególnie w przemyśle petrochemicznym. Zalecana dla stali 9%Cr-1%Mo (np. X12CrMo9-1), do pracy w temperaturze do 600°C. Współczynnik uzysku metalu ok. 115%.

Podgrzewanie oraz temperatura międzysciegowa od 250-350°C, odprężanie po spawaniu 710-760°C/min 1h, studzenie w piecu.

Szczegółowe informacje odnośnie technologii spawania są dostępne w dziale serwisu.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Mo
wagowo %	0.07	0.4	0.7	9.0	1.0

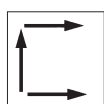
Własności mechaniczne stopiwa

(*)	a	v
granica plastyczności R_e N/mm ² :	610 (≥ 550)	600 (≥ 550)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	730 (690-780)	730 (690-780)
wydłużenie A ($L_0=5d_0$) %:	20 (≥ 19)	25 (≥ 19)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	70 (≥ 55)	100 (≥ 55)

(*) a wyżarzanie odprężające 760°C/1h, w piecu do 300°C/powietrze

v hartowanie/ odpuszczanie 930°C/10min/w powietrzu + 740°C/2h, w powietrzu

Zalecenia



suszenie:

300 - 350 °C, mind. 2 h

oznakowanie elektrody:

FOX CM 9 Kb 8018-B8 E CrMo9 B

ø mm

2.5

3.2

4.0

L mm

250

350

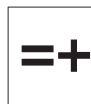
350

prąd A

70 - 90

100 - 130

130 - 160



Materiał podstawowy

stale oraz staliwa do pracy w wysokich temperaturach

1.7386 X12CrMo9-1, 1.7388 X7CrMo9-1, 1.7389 GX12CrMo10

ASTM A217 Gr. C12; A 234 Gr. WP9; A335 Gr. P9

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, UDT, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

GTAW pręt: CM 9-IG

EN 1599: E CrMo91 B 4 2 H5
AWS A5.5-96: E 9015-B9

BÖHLER FOX C 9 MV

elektroda wysokostopowa,
żarowytrzymała, SMAW

Opis techniczny

Elektroda zasadowa z rdzeniem stopowym przeznaczona do spawania stali martenzetycznych 9-12% Cr, szczególnie stali T/P91- do temperatury pracy do 620°C (dopuszczona do 650°C). Wysoka wytrzymałość na pełzanie oraz plastyczność, przy długotrwałym obciążeniu temperaturowym, niska zawartość wodoru. Przeznaczona do spawania we wszystkich pozycjach za wyjątkiem „góra – dół”. Dobre własności spawalnicze, łatwe jarzenie oraz zajarzanie łuku.

Podgrzewanie oraz temperatura międzyścięgowa od 200-300°C, po spawaniu wymagane studzenie spoiny poniżej 80°C, dla zakończenia przemiany martenzetycznej. Studzenie do temperatury otoczenia dopuszczalne dla elementów o grubości do 45 mm. Dla większych grubości lub skomplikowanych urządzeń, wielkość wprowadzonych naprężeń spawalniczych musi być uwzględniona.

Zalecane parametry obróbki cieplnej: odprężanie 760°C/min.2h - max 10h, szybkość nagrzewania i studzenia do temp 550°C, max 150°C/h, powyżej 550°C, max 80°C/h.

Optymalne własności stopiwa uzyskuje się przy zastosowaniu płaskich ściągów, o grubości ok. 2 mm.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb	V
wagowo %	0.09	0.3	0.5	9.0	0.9	0.9	0.05	0.2

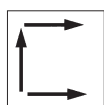
Własności mechaniczne stopiwa

(*)	a1	a2	a3
granica plastyczności R_e N/mm ² :	500 (≥ 415)	530 (≥ 500)	550 (≥ 530)
granica plastyczności R_m N/mm ² :	720 (585 - 850)	720 (650 - 850)	750 (620 - 850)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	19 (≥ 17)	18 (≥ 16)	≥ 17 (A ₄)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	60 (≥ 41)	75 (≥ 70)	

(*) a1 wyżarzanie odprężające 760°C/2h, w powietrzu

a2 wyżarzanie odprężające 2x760°C/2h, w powietrzu • a3 wyżarzanie odprężające 740°C/1h, w powietrzu

Zalecenia



suszenie:

300 - 350 °C, min. 2 h

oznakowanie elektrody:

FOX C 9 MV 9015-B9 E CrMo91 B

ø mm

2.5

3.2

4.0

5.0

L mm

250

350

350

450

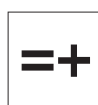
prąd A

60 - 80

90 - 120

110 - 140

150 - 180



Materiał podstawowy

stale żarowytrzymałe o podobnym składzie chemicznym

1.4903 X10CrMoVNb9-1

ASTM A199 Gr. T91; A335 Gr. P91 (T91); A213/213M Gr. T91

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, UDT, SEPROS, CL

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda: C 9 MV-UP/BB 910

GTAW pręt: C 9 MV-IG

BÖHLER FOX C 9 MVW

elektroda wysokostopowa,
żarowytrzymała, SMAW

EN 1599: E Z CrMoWV911 B 4 2 H5
AWS A5.5-96: E 9015-B9 (mod.)
*DIN 8575: E Z CrMoVW 9 B 4 2 H5 (mod.)
*zastąpiona przez EN 1599

Opis techniczny

Elektroda zasadowa z rdzeniem stopowym do spawania stali martenzytycznych o zawartości Cr-Mo-Ni-W-Nb, przeznaczonych do pracy w wysokich temperaturach np. stal X11CrMoWVNb9-1-1 (E911/ P911).

Dobre własności spawalnicze we wszystkich pozycjach za wyjątkiem spawania „górną – dół”.

Podgrzewanie oraz temperatura międzyściegowa od 200-300°C, po spawaniu wymagane studzenie spoiny poniżej 80°C, dla zakończenia przemiany martenzytycznej. Dla większych grubości elementu lub złożonych kształtów naprężenia wprowadzone w trakcie spawania, winne być uwzględnione.

Zalecane parametry obróbki cieplnej: odpężanie 760°C/min 2h- max 10h, szybkość podgrzewania i studzenia do 550°C, max 150°C/h, powyżej 550°C, max 80°C/h.

Optymalne własności stopiwa uzyskuje się dla płaskich ściegów o grubości ok. 2 mm.

Skład chemiczny

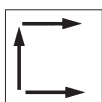
	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	W	V	N	Nb
wagowo %	0.1	0.25	0.7	8.5	1.0	0.7	1.0	0.2	0.05	0.05

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	a
granica plastyczności R_e N/mm ² :	(≥ 530)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	(≥ 700)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	(≥ 15)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	(≥ 27)

*) a wyżarzanie odpężające 760°C/2h, w piecu

Zalecenia



suszenie:

300 - 350 °C, min. 2 h

oznakowanie elektrody:

FOX C 9 MVW E Z CrMoWV911 B

ø mm

3.2

4.0

L mm

350

350

prąd A

90 - 120

110 - 140

=+

Materiał podstawowy

stale żarowytrzymałe o podobnym składzie chemicznym

1.4905 X11CrMoWVNb9-1-1

ASTM A335 Gr. P911 (T911); A213 Gr. T91

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, UDT

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda: FOX G C 9 MVW

SAW kombinacje: C 9 MVW-UP/BB 910

GTAW pręt: C 9 MVW-IG

EN 1599: E Z CrMoWV911 B 4 2 H5
 AWS A5.5-96: E 9015-B9 (mod.)
 *DIN 8575: E Z CrMoVW 9 B 4 2 H5 (mod.)
 *zastąpiona przez EN 1599

BÖHLER FOX G C 9 MVW

elektroda wysokostopowa,
 żarowytrzymała, SMAW

Opis techniczny

Elektroda zasadowa do spawania stali oraz staliw martenzytycznych żarowytrzymałych o zawartości Cr-Mo-Ni-V-W-Nb np. stali GX12CrMoWVNbN10-1-1 (E911). Dobre własności spawalnicze we wszystkich pozycjach za wyjątkiem spawania „górną- dół”.

Podgrzewanie oraz temperatura międzyścięgowa od 200-300°C, po spawaniu wymagane studzenie spoiny poniżej 80°C, dla zakończenia przemiany martenzytycznej. Dla większej grubości elementu lub złożonych kształtów naprężenia wprowadzone w trakcie spawania winne być uwzględnione.

Zalecane parametry obróbki cieplnej: odpężanie 760°C/min 2h- max 10h, szybkość podgrzewania i studzenia do 550°C, max 150°/h, powyżej 550°C, max 80°C/h. Optymalną plastyczność spoiny uzyskuje się dla ściągów płaskich, o grubości ok. 2 mm.

Skład chemiczny

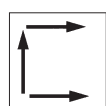
	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	W	V	N	Nb
wagowo %	0.1	0.25	0.7	8.5	1.0	0.7	1.0	0.2	0.05	0.05

Własności mechaniczne stopiwa

(*) granica plastyczności R_e N/mm ² :	a	(≥ 530)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :		(≥ 700)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:		(≥ 15)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:		(≥ 27)

(*) a wyżarzanie odpężające 760°C/2h, w piecu

Zalecenia



suszenie:

300 - 350 °C, min. 2 h

oznakowanie elektrody:

FOX G C 9 MVW E Z CrMoWV911 B

ø mm

3.2

4.0

5.0

L mm

350

350

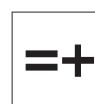
450

prąd A

90 - 120

110 - 140

150 - 180



Materiał podstawowy

stale i staliwa żarowytrzymałe o podobnym składzie chemicznym

GX12CrMoWVNbN10-1-1

ASTM A335 Gr. P91 (T911); A213 Gr. T91

Dopuszczenia i certyfikaty

UDT

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:

FOX C 9 MVW

SAW kombinacje:

C 9 MVW-UP/BB 910

GTAW pręt:

C 9 MVW-IG

EN 1599: E Z CrMoWVNb 9 0,5 2 B 4 2 H5
 AWS A5.5-96: E 9015-B9 (mod.)

BÖHLER FOX P 92

elektroda wysokostopowa,
 żarowytrzymała, SMAW

Opis techniczny

Elektroda zasadowa Cr-Mo-Ni-V-W-Nb przeznaczona do spawania stali żarowytrzymałych o zawartości 9%Cr-1,5%W-Mo-Nb-N, do temperatury pracy 650°C. Podstawowe własności elektrody to stabilny łuk, dobre jarzenie oraz zajarzenie łuku, mała ilość odprysków, łatwo usuwalny żużel.

Podgrzewanie oraz temperatura międzyścięgowa od 200-300°C, po spawaniu wymagane studzenie spoiny poniżej 80°C, dla zakończenia przemiany martenzetycznej. Dla większej grubości elementu, lub złożonych kształtów, naprężenia wprowadzone w trakcie spawania winne być uwzględnione.

Zalecane parametry obróbki cieplnej: odprężanie 760°C/min 2h - max 10h, szybkość podgrzewania i studzenia do 550°C, max 150°C/h, powyżej 550°C, max 80°C/h.

Optymalną plastyczność spoiny uzyskuje się dla ścięgów płaskich o grubości ok. 2 mm.

Dla obróbki cieplnej poniżej 2h wymagane sprawdzenie własności, poprzez badanie spoiny.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	W	V	N	Nb
wagowo %	0.1	0.3	0.7	9.1	0.55	0.7	1.7	0.2	0.045	0.05

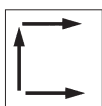
Własności mechaniczne stopiwa

(*)	a	a2	a2 (650°C test temp.)
granica plastyczności R_e N/mm ² :	690 (≥ 560)	630	230 (≥ 125)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	810 (≥ 720)	760	330
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	19 (≥ 15)	20	22
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	55 (≥ 41)	80	
	0 °C:	50	

(*)a wyżarzanie odprężające 760°C/2h, w piecu

a2 wyżarzanie odprężające 760°C/6h, w piecu

Zalecenia



suszenie:

300 - 350 °C, min. 2 h

oznakowanie elektrody:

FOX P 92 E Z CrMoWVNb9 0.5 2 B

ø mm

3.2

4.0

L mm

350

350

prąd A

90 - 120

110 - 140

=+

Materiał podstawowy

stale żarowytrzymałe o podobnym składzie chemicznym

NF 616

ASTM A335 Gr. P 92 (T92); A213 Gr. T92

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, UDT

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

GTAW pręt:

P 92-IG

SAW kombinacje:

P 92-UP/BB 910

EN 1599: E CrMoWV 12 B 4 2 H5

*DIN 8557: E CrMoWV 12 B 20+

*zastąpiona przez EN 159

BÖHLER FOX 20 MVW

elektroda wysokostopowa,
żarowytrzymała, SMAW

Opis techniczny

Elektroda zasadowa z rdzeniem stopowym do spawania stali przeznaczonych na elementy żarowytrzymałe turbin oraz kotłów, o zawartości 12%Cr i temperaturze pracy do 650°C. Preferowana do spawania stali X20CrMoV12-1. Wysoka wytrzymałość na pełzanie oraz plastyczność po okresie długotrwałej pracy. Optymalny skład chemiczny zapewnia wysoką jakość stopiwa. Niska zawartość wodoru ($HD < 5\text{ml}/100\text{g}$ stopiwa), dobre własności spawalnicze we wszystkich pozycjach za wyjątkiem spawania „górną- dół”. Współczynnik uzysku metalu ok. 115%.

Podgrzewanie oraz temperatura międzyścięgowa od 400-450°C (tzw. spawania austenitycznego) lub 250-300°C (tzw. spawania martenzytycznego). Warstwy graniowe winny być spawane w przedziale temperatur martenzytycznych.

Po spawaniu wymagane studzenie spoiny do temperatury od 80-90°C, dla zakończenia przemiany martenzytycznej. Zalecane parametry obróbki cieplnej: odprężanie 720-760°C, wytrzymanie 3min/1mm grubości ścianki, min 2h. Austenizacja w 1050°C/0,5h, odprężanie w 760°C/2h

Niższe temperatury podgrzewania oraz temperatury międzyścięgowe są dopuszczalne, ale winny być zatwierdzone poprzez wykonanie prób oraz uzyskanie wymaganej kwalifikacji procesu spawania.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V	W
wagowo %	0.18	0.3	0.6	11.0	0.6	1.0	0.3	0.5

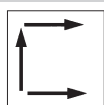
Własności mechaniczne stopiwa

(*)	a	v	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	610	(≥ 590)	590 (≥ 550)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	800	(700 - 860)	790 (740 - 840)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	18	(≥ 15)	18 (≥ 15)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	45	(≥ 35)	45 (≥ 35)

(*) a wyżarzanie odprężające 760°C/4h, w piecu do 300°C/powietrze

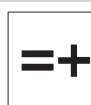
v hartowanie/ odpuszczanie 1050°C/0,5h w oleju + 760°C/2h, w piecu do 300°C/powietrze

Zalecenia



suszenie:
300 - 350 °C, min. 2 h
oznakowanie elektrody:
FOX 20 MVW E CrMoWV12 B

ø mm	L mm	prąd A
2.5	250	60 - 80
3.2	350	90 - 120
4.0	350	110 - 140
5.0	450	150 - 180



Materiał podstawowy

stale żarowytrzymałe o podobnym składzie chemicznym

1.4922 X20CrMoV12-1, 1.4935 X20CrMoWV12-1, 1.4923 X22CrMoV12-1,
1.4913 X19CrMoVNb11-1 (Turbotherm, 20 MVNb), 1.4931 GX22CrMoV12-1

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, KTA 1408.1, DB (10.014.31), CL, LTSS, Ü, SEPROS, INSPECTA

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

GTAW pręt: 20 MVW-IG
SAW kombinacje: 20 MVW-UP/BB 24

EN 1600: E Z 16 13 Nb B 4 2 H5

*DIN 8556: E 16 13 Nb B 20+

*zastąpiona przez EN 1600

BÖHLER FOX CN 16/13elektroda wysokostopowa,
żarowytrzymała, SMAW**Opis techniczny**

Wysokostopowa elektroda zasadowa do spawania spoin o wysokiej jakości dla kotłów oraz turbin pracujących w temperaturze do 750°C. W pełni austenityczne stopiwo, odporne na pęknięcia gorące. Podgrzewanie do spawania nie wymagane, za wyjątkiem elementów o grubości powyżej 25 mm, gdzie zalecane podgrzewanie do spawania winno wynosić do 150°C. Zalecana niska energia liniowa łuku. Temperatura międzyścięgowa nie powinna przekroczyć 150°C.

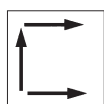
Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Ni	Nb
wagowo %	0.15	0.4	3.6	16.0	13.0	1.5

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	450	(≥ 300)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	600	(550 - 650)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	31	(≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	55	(≥ 50)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia

suszenie:

250 - 300 °C, min. 2 h

oznakowanie elektrody:

FOX CN 16/13 E Z 16 13 Nb B

ø mm

2.5

3.2

L mm

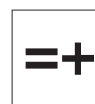
250

350

prąd A

60 - 80

80 - 110

**Materiał podstawowy**

stale żarowytrzymałe o podobnym składzie chemicznym

1.4961 X8CrNiNb16-13, 1.4910 X6CrNiMo17-13, 1.4981 X8CrNiMoNb16-16,

1.4988 X8CrNiMoVNb16-13, 1.4878 X12CrNiTi18-9

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, UDT

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

GTAW pręt: CN 16/13-IG

EN 1600: E 19 9 B 4 2 H5
 AWS A5.4-92: E 308-15
 *DIN 8556: E 19 9 B 20+
 *BS 2926: 19.9 B
 *zastąpiona przez EN 1600

BÖHLER FOX CN 18/11

elektroda wysokostopowa,
 żarowytrzymała, SMAW

Opis techniczny

Elektroda zasadowa z rdzeniem stopowym przeznaczona do spawania stali austenitycznych Cr-Ni, ze zwiększoną zawartością C (np. Wr. numer 1.4948/ 304H), przeznaczona do pracy w temperaturach do 700°C. Elektroda odpowiednia także do stali Wr. numer 1.4541 oraz 1.4550, zatwierdzone do temperatury pracy do 550°C. Kontrolowana zawartość ferrytu wynosząca 3-8% FN. Stopiwo odporne na korozję oraz zgorzelinowanie. Doskonałe własności spawalnicze, za wyjątkiem pozycji „góra-dół”. Temperatura międzyściegowa nie może przekroczyć temperatury 200°C.

Skład chemiczny

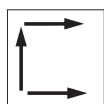
	C	Si	Mn	Cr	Ni	FN
wagowo %	0.04	0.3	1.3	19.0	10.3	3-8

Własności mechaniczne

(*)	u	
granica plastyczności iR_e N/mm ² :	420	(≥ 350)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	580	(550 - 630)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	40	(≥ 35)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	85	(≥ 70)

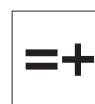
(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie:
250 - 300 °C, min. 2 h
 oznakowanie elektrody:
FOX CN 18/11 308-15 E 19 9 B

ø mm	L mm	prąd A
2.5	250	50 - 80
3.2	350	80 - 100
4.0	350	110 - 140



Materiał podstawowy

stale żarowytrzymałe o podobnym składzie chemicznym
 1.4948 X6CrNi18-11, 1.4949 X3CrNi18-11
 AISI 304H, 321H, 347H

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, KTA 1408.1, UDT, LTSS, CL, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX E 308 H	GMAW drutu rdzeniowy	E 308 H-FD
GTAW pręt:	ER 308 H-IG		E 308 H PW-FD
	CN 18/11-IG	SAW kombinacja:	CN 18/11-UP/BB 202
GMAW drut lity:	CN 18/11-IG		

EN 1600: E 19 9 H R 4 2 H5
AWS A5.4-92: E 308H-16

BÖHLER FOX E 308 H

elektroda wysokostopowa,
żarowytrzymała, SMAW

Opis techniczny

Elektroda rutyłowa z rdzeniem stopowym, przeznaczona do spawania Ni-Cr stali austenitycznych pracujących w temperaturach do 700°C. Specjalnie zalecana do spawania stali gat. AISI 304H (Wr. numer 1.4948). Stopiwo odporne na kruchość oraz zgorzelinowanie. Kontrolowana zawartość ferrytu w stopiwie, od 3-8% FN. Doskonałe własności spawalnicze we wszystkich pozycjach za wyjątkiem spawania „góra-dół”. Temperatura międzyściegowa nie może przekroczyć 200°C.

Skład chemiczny

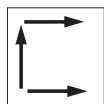
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	FN
wagowo %	0.05	0.6	0.7	19.4	10.4	0.2	3-8

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	420	(≥ 350)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	580	(550 - 630)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	40	(≥ 35)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	85	(≥ 70)

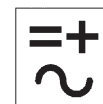
(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie:
120 - 200 °C, min. 2 h
oznakowanie elektrody:
FOX E 308 H-16 E 19 9 H R

ø mm	L mm	prąd A
2.5	300	45 - 75
3.2	350	70 - 110
4.0	350	110 - 145



Materiał podstawowy

stale żarowytrzymałe o podobnym składzie chemicznym

1.4948 X6CrNi18-11, 1.4878 X12CrNiTi18-9

AISI 304, 304H, 321H, 347H

Dopuszczenia i certyfikaty

UDT

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX CN 18/11	GMAW drut rdzeniowy:	E 308 H-FD
GTAW pręt:	ER 308 H-IG		E 308 H PW-FD
	CN 18/11-IG	SAW kombinacja:	CN 18/11-UP/BB 202
GMAW drut lity:	CN 18/11-IG		

EN 12070: W Mo Si
 EN 1668: W 46 4 W2Mo
 AWS A5.28-96: ER80S-G (ER70S-A1)
 W.No.: 1.5424
 *BS 2901-1: A 30
 *zastąpiona przez EN 12070

BÖHLER DMO-IG

pręt niskostopowy do pracy
 w wysokich temperaturach, GTAW

Opis techniczny

Pręt do metody GTAW przeznaczony do spawania stali o zawartości 0,5%Mo, jak blachy, rury, konstrukcje spawane oraz elementy ciśnieniowe kotłów, zbiorników oraz rurociągów.

Zalecany do zastosowania w temperaturach od -45 do 550°C. Bardzo dobre własności spawalnicze.

Podgrzewanie, temperatura międzyścięgowa oraz obróbka cieplna po spawaniu, jak w wymaganiach dla materiału podstawowego.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Mo
wagowo %	0.1	0.6	1.2	0.5

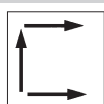
Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	a		
granica plastyczności R_e N/mm ² :	520 (≥ 480)	480 (≥ 400)		
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	630 (570 - 720)	570 (≥ 515)		
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	27 (≥ 23)	26 (≥ 19)		
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 200 (≥ 180)	230 (≥ 200)		
	- 45 °C: (≥ 47)			

(*) u bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy 100% Argon

a wyżarzane odprężające 620°C/1h, w piecu do 300°C/powietrze, gaz osłonowy 100 % Argon

Zalecenia



gaz osłonowy: **100 % Argon**

ø mm

znakowanie pręta :

1.6

przód:  **WMoSi**

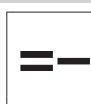
2.0

tył: **1.5424**

2.4

3.0

3.2



Materiał podstawowy

stale oraz staliwa stopowe o podobnym składzie chemicznym, stale odporne na starzenie, oraz stale odporne na kraking sody kaustycznej

S355J2G3, L320 - L415NB, L320 MB - L415MB, P255G1TH, P235GH, P265GH, P295GH, P310GH, P255NH, 16Mo3, 17MnMoV6-4, 22NiMoCr4-7, 20MnMoNi5-5, 15NiCuMoNb5S, 20MnMoNi4-5, GE240 - GE300, 22Mo4, S255N - S460N, P255NH - P460NH

ASTM A335 Gr. P1; A161-94 Gr. T1 A A182M Gr. F1; A204M Gr. A, B, C; A250M Gr. T1; A217 Gr. WC1

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, KTA 1408.1, DB (42.014.09), BV, CL, DNV, FI, UDT, Ü, ITI

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX DMO Kb FOX DMO Ti	GMAW drut rdzeniowy	DMO Ti-FD DMO Kb-FD
GMAW drut lity:	DMO-IG	SAW kombinacja: pręty do spawania gazowego	EMS 2 Mo/BB 24 DMO

EN 12070: W CrMo1 Si
 AWS A5.28-96: ER80S-G
 ER80S-B2 (mod.)
 W.No.: 1.7339
 *BS 2901-1: A 32
 *zastąpiona przez EN 12070

BÖHLER DCMS-IG

pręt niskostopowy do pracy
 w wysokich temperaturach, GTAW

Opis techniczny

Pręt przeznaczony do spawania blach, rur oraz elementów ciśnieniowych kotłów wykonanych ze stali o zawartości 1,25%Cr-0,5%Mo, stali do ulepszania cieplnego oraz do nawęglania. Zalecany szczególnie do spawania stali 13CrMo4-5 lub ASTM A335 P11/ P12 do temperatury pracy do 570°C.

Dobre własności mechaniczne stopiwa, twardość oraz odporność na pękanie w przypadku działania sody kaustycznej. Jednocześnie stopiwo zalecane do azotowania, hartowania i odpuszczania, odporne na starzenie. Wytrzymałość na pełzanie wypełnia wymagania dla stali 13CrMo4-5.

Bardzo dobre własności spawalnicze.

Podgrzewanie, wymagana temperatura międzyścięgowa oraz obróbka cieplna po spawaniu, jak w wymaganiach dla materiału podstawowego.

Podgrzewanie oraz wymagana temperatura międzyścięgowa dla stali 13CrMo4-5 (P11/P12) od 200-250°C, obróbka cieplna po spawaniu 660-700°C/min 0,5h, studzenie w powietrzu.

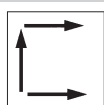
Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Mo
wagowo %	0.11	0.6	1.0	1.2	0.5

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	a1	a2
granica plastyczności R_e N/mm ² :	490 (≥ 440)	510 (≥ 470)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	590 (520 - 670)	620 (≥ 550)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	25 (≥ 22)	22 (≥ 19)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	250 (≥ 47)	200

a1 wyżarzanie odprężające 680°C/2h, w piecu do 300°C/powietrze, gaz osłonowy 100 % Argon
 a2 wyżarzanie odprężające 620°C/1h, w piecu do 320°C/powietrze, gaz osłonowy 100 % Argon



gaz osłonowy: **100 % Argon**

ø mm

znakowanie pręta:

przód:  W CrMo1 Si

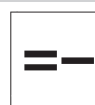
tył: 1.7339

1.6

2.0

2.4

3.0



Materiał podstawowy

stale oraz staliwa stopowe do nawęglania i azotowania o podobnym składzie chemicznym oraz stale odporne na kraking sody kaustycznej

1.7335 13CrMo4-5, 1.7205 15CrMo5, 1.7225 42CrMo4, 1.7728 16CrMoV4, 1.7218 25CrMo4, 1.7258 24CrMo5, 1.7354 G22CrMo5-4, 1.7357 G17CrMo5-5

ASTM A193 Gr. B7; A217 Gr. WC6; A335 Gr. P11 a. P 12

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, CL, FI, UDT, Ü, SEPROS, ITI

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX DCMS Kb	GMAW drut rdzeniowy:	DCMS Kb-FD
	FOX DCMS Ti	SAW kombinacja:	EMS 2 CrMo/BB 24
GMAW drut:	DCMS-IG	pręty do spawania gazowego:	DCMS

EN 12070: W MoV Si
 AWS A5.28-96: ER80S-G
 W.No.: 1.5407
 *zastąpiona przez EN 12070

BÖHLER DMV 83-IG

pręt niskostopowy do pracy
 w wysokich temperaturach, GTAW

Opis techniczny

Pręt przeznaczony do spawania stali o 14MoV6-3 (0,5%Cr-0,5%Mo-0,25%V), pracujących w temperaturach do 560°C. Dobra plastyczność, odporność na pękanie oraz wytrzymałość na pełzanie stopiwa. Podgrzewanie oraz temperatura międzyściegowa od 200-300°C, obróbka cieplna po spawaniu 700-720°C/min 2h, studzenie w powietrzu.

Skład chemiczny

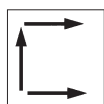
	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
wagowo %	0.08	0.6	0.9	0.45	0.85	0.35

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	a	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	520	(≥ 470)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	670	(580 - 730)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	24	(≥ 20)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	220	(≥ 47)

a wyżarzanie odprężające 700°C/2h, w piecu do 300°C/powietrze, gaz osłonowy 100 % Argon

Zalecenia

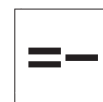


gaz osłonowy: 100 % Argon

∅ mm
2.4

znakowanie pręta:

przód:  W MoV Si
 tył: 1.5407



Materiał podstawowy

stale oraz staliwa stopowe o podobnym składzie chemicznym, do pracy w wysokich temperaturach

1.7715 14MoV6-3/1.7733 24CrMoV5-5, 1.7709 21CrMoV5-7, 1.8070 21CrMoV5-11,
 1.7706 G17CrMoV5-11,

ASTM A389 Gr. C23 a. C24; A405 Gr. P24; UNS I21610

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, UDT, LTSS, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX DMV 83 Kb
GTAW pręt:	DMV 83-IG
GMAW drut:	DMV 83-IG

EN 12070: W CrMo2 Si
 AWS A5.28-96: ER90S-G
 ER90S-B3 (mod.)
 W.No.: 1.7384
 *BS 2901-1: A 33
 *zastąpiona przez EN 12070

BÖHLER CM 2-IG

pręt niskostopowy do pracy
 w wysokich temperaturach, GTAW

Opis techniczny

Pręt o zawartości 2,25%Cr-1%Mo przeznaczony do spawania elementów kotłów oraz urządzeń w petrochemii jak np. blachy, rury. Preferowany do spawania stali 10CrMo9-10 (ASTM A335 P22), oraz stali stopowych do nawęglania lub ulepszania cieplnego pracujących w temperaturach do 600°C.

Stopiwo wypełnia wymagania w zakresie wytrzymałości na pęczania dla materiału podstawowego o podobnym składzie chemicznym, bez skłonności do pękania, m. innymi ze względu na śladową zawartość wtrąceń. Dobre własności spawalnicze.

Podgrzewanie oraz temperatura międzyścięgowa od 200-350°C, odpuszczanie po spawaniu 700-750°C/min 1h, studzenie w piecu.

Odnosnie informacji w zakresie możliwości wystudzenia międzyoperacyjnego stopiwa, prosimy o kontakt z naszym działem serwisu.

Skład chemiczny

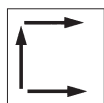
	C	Si	Mn	Cr	Mo
wagowo %	0.06	0.7	1.1	2.6	1.0

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	a*	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	470	(≥ 420)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	600	(520 - 670)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	23	(≥ 22)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	190	(≥ 47)

(*) a wyżarzanie odprężające 720°C/2h, studzenie w piecu do 400°C/powietrze, gaz osłonowy 100 % Argon

Zalecenia



gaz osłonowy: **100 % Argon**

ø mm

znakowanie pręta:

1.6

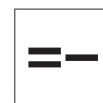
przęd:  **W CrMo2 Si**

2.0

tył: **1.7384**

2.4

3.0



Materiał podstawowy

stale i staliwa stopowe o podobnym składzie chemicznym przeznaczone do nawęglania i azotowania

1.7380 10CrMo9-10, 1.8075 10CrSiMoV7, 1.7379 G17CrMo9-10

ASTM A335 Gr. P22; A217 Gr. WC 9

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, CL, FI, ITI, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX CM 2 Kb	GMAW drut:	CM 2-IG
	FOX CM 2 Ti	SAW kombinacja:	CM 2-UP/BB 24

EN 12070: W CrMo5 Si
 AWS A5.28-96: ER80S-B6
 W.No.: 1.7373
 *DIN 8575: SG CrMo 5
 *zastąpiona przez EN 12070

BÖHLER CM 5-IG

pręt wysokostopowy do pracy
 w wysokich temperaturach, GTAW

Opis techniczny

Pręt przeznaczony do spawania stali o zawartości 5%Cr-0,5%Mo szczególnie do zastosowania w przemyśle petrochemicznym do spawania stali narażonych na korozję wodorową, np. stali typu X12CrMo5/ P5 w zakresie temperatur do 600°C.

Podgrzewanie oraz temperatura międzyścigowa od 300-350°C, odpuszczanie po spawaniu 730-760°C/min 1h, studzenie w piecu/powietrzu.

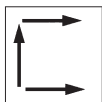
Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Mo
wagowo %	0.08	0.4	0.5	5.8	0.6

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	a	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	510	(≥ 470)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	620	(550 - 670)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	20	(≥ 18)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	200	(≥ 47)
(*) a wyżarzanie odpężające 730°C/2h, w piecu do 300°C/powietrze, gaz osłonowy		

Zalecenia



gaz osłonowy: **100 % Argon**

ø mm

1.6

gaz osłonowy:

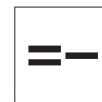
2.0

przód:  **W CrMo5 Si**

2.4

tył: **ER80S-B6**

3.0



Materiał podstawowy

stale oraz staliwa stopowe o podobnym składzie chemicznym do pracy w wysokiej temperaturze

1.7362 X12CrMo5, 1.7363 GX12CrMo5

ASTM A213 Gr. T5; A217 Gr. C5; A335 Gr. P5

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, UDT, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX CM 5 Kb
GMAW drut	CM 5-IG
SAW kombinacja	CM 5-UP/BB 24

EN 12070: W CrMo9 Si
 AWS A5.28-96: ER80S-B8
 *DIN 8575: SG CrMo 9
 *zastąpiona przez EN 12070

BÖHLER CM 9-IG

pręt wysokostopowy do pracy
 w wysokich temperaturach, GTAW

Opis techniczny

Pręt przeznaczony do spawania stali o zawartości 9%Cr-1%Mo do pracy w wysokich temperaturach narażonych na gorącą korozję wodorową, w petrochemii do spawania stali X12CrMo9-1 (P9) pracujących do 600°C. Podgrzewanie i temperatura międzyścięgowa od 250-350°C, odpuszczanie po spawaniu 710-760°C/min 1h, studzenie w piecu/powietrzu.

Dla uzyskania szczegółowych informacji w zakresie technologii spawania, prosimy o kontakt z naszym działem serwisu.

Skład chemiczny

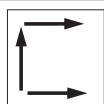
	C	Si	Mn	Cr	Mo
wagowo %	0.07	0.5	0.5	9.0	1.0

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	a	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	530	(≥ 450)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	670	(600 - 750)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	24	(≥ 18)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	250	(≥ 47)

(*) a wyżarzanie odprężające 760°C/2h, studzenie w piecu do 300°C/powietrze, gaz osłonowy 100 % Argon

Zalecenia



gaz osłonowy: **100 % Argon**

ø mm

1.6

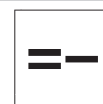
znakowanie pręta:

2.0

przód:  **W CrMo9 Si**

2.4

tył: **ER80S-B8**



Materiał podstawowy

żarowytrzymałe stale i staliwa stopowe o podobnym składzie chemicznym

1.7386 X12CrMo9-1, 1.7388 X7CrMo9-1, 1.7389 GX12CrMo10

ASTM A217 Gr. C12; A 234 Gr. WP9; A335 Gr. P9

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda: FOX CM 9 Kb

EN 12070: W CrMo91
AWS A5.28-96: ER90S-B9

BÖHLER C 9 MV-IG

pręt wysokostopowy, żarowytrzymały, GTAW

Opis techniczny

Pręt przeznaczone do spawania martenzytycznych stali żarowytrzymałych o zawartości 9-12%Cr. Przewidziane szczególnie dla stali ASTM gat. T/ P91 pracujących w temperaturze do 620°C (dopuszczona do 650°C).

Podgrzewanie oraz temperatura międzyścięgowa od 200-300°C, po spawaniu wymagane studzenie spoiny poniżej 80°C, dla zakończenia przemiany martenzytycznej. Dla większych grubości lub złożonych kształtów elementu winny być uwzględnione naprężenia wprowadzone w trakcie spawania.

Zalecane parametry obróbki cieplnej: odprężanie 760°C/2h- 10h, szybkość podgrzewania i studzenia do 550°C - max 150°C/h, powyżej 550°C, max 80° C/h.

Optymalna plastyczność spoiny uzyskiwana jest dla ścięgów płaskich o grubości ok. 2 mm.

Skład chemiczny

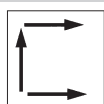
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V	Nb
wagowo %	0.09	0.3	0.5	9.0	0.9	0.9	0.2	0.05

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	a	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	660	(≥ 520)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	760	(620 - 850)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	17	(≥ 16)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	55	(≥ 50)

(*) a wyżarzanie odprężające 760°C/2h, studzenie w piecu do 300°C, gaz osłonowy 100 % Argon

Zalecenia



gaz osłonowy: **100 % Argon**

ø mm

2.0

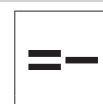
znakowanie pręta:

2.4

przód:  **WCrMo91**

3.0

tył: **ER 90S-B9**



Materiał podstawowy

żarowytrzymałe stale stopowe o podobnym składzie chemicznym

1.4903 X10CrMoVNb9-1

ASTM A199 Gr. T91; A335 Gr. P91 (T91); A213/213M Gr. T91

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, UDT, CL

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:

FOX C 9 MV

SAW kombinacje:

C 9 MV-UP/BB 910

EN 12070: W Z CrMoVW911
AWS A5.28-96: ER90S-B9 (mod.)

BÖHLER C 9 MVW-IG

pręt wysokostopowy, żarowytrzymały, GTAW

Opis techniczny

Pręt przeznaczony do spawania żarowytrzymałych stali stopowych, szczególnie przewidziany do spawania stali T911wg. ASTM A335 pracujących w temperaturze od 20 do 600°C (do 650°C).

Podgrzewanie oraz temperatura międzyścięgowa od 200-300°C, po spawaniu wymagane studzenie spoiny poniżej 80°C dla zakończenia przemiany martenzytycznej. Dla większych grubości lub złożonych kształtów elementu, winny być uwzględnione naprężenia wprowadzone w trakcie spawania.

Zalecane parametry obróbki cieplnej: odprężanie 760°C/2h-10h, szybkość podgrzewania i studzenia do 550°C, max 150°C/h, powyżej 550°C, max 80°C/h.

Optymalna plastyczność spoiny uzyskiwana jest dla ściągów płaskich o grubości ok. 2 mm.

Skład chemiczny

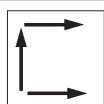
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V	Nb	W	N
wagowo %	0.11	0.35	0.45	9.0	0.75	0.98	0.2	0.06	1.05	0.07

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	a	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	660	(≥ 560)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	790	(≥ 720)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	16	(≥ 15)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	50	(≥ 41)

(*) a wyżarzanie odprężające 760°C/2h, studzenie w piecu do 300°C/powietrze, gaz osłonowy 100 % Argon

Zalecenia



gaz osłonowy: **100 % Argon**

ø mm

znakowanie pręta:

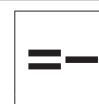
2.0

przód:  E 911

2.4

tył: -

3.0



Materiał podstawowy

żarowytrzymałe stale stopowe o podobnym składzie chemicznym

1.4905 X11CrMoWVNb9-1-1

ASTM A335 Gr. P911 (T91); A213 Gr. T91

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:

FOX C 9 MVW

SAW kombinacje:

C 9 MVW-UP/BB 910

FOX G C 9 MVW

EN 12070: W Z CrMoWVNb 9 0.5 2
AWS A5.28-96: ER90S-B9 (mod.)

BÖHLER P 92-IG

pręt wysokostopowy, żarowytrzymały, GTAW

Opis techniczny

Pręt przeznaczony specjalnie do spawania stali o zawartości 9%Cr-1,5%W-Mo-Nb-N/ P92 oraz NF 616 pracujących do temperaturach od 20 do 600°C (+650°C).

Podgrzewanie oraz temperatura między ściegowa od 200-300°C, po spawaniu wymagane studzenie spoiny poniżej 80°C dla zakończenia przemiany martenzetycznej. Dla większych grubości lub złożonych kształtów elementu winny być uwzględnione naprężenia wprowadzone w trakcie spawania.

Zalecane parametry obróbki cieplnej: odprężanie 760°C/2h max 10h, szybkość podgrzewania i studzenia do 550°C, max 150°C/h, powyżej 550°C, max 80°C/h.

Przy zastosowaniu obróbki cieplnej krótszej jak 2h, własności spoiny winny być sprawdzone poprzez wykonanie badań.

Optymalna plastyczność spoiny uzyskiwana jest dla ściegów płaskich o grubości ok. 2 mm.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V	Nb	W	N
wagowo %	0.10	0.4	0.4	8.6	0.6	0.4	0.2	0.05	1.5	0.05

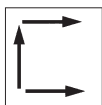
Własności mechaniczne stopiwa

(*)	a	a ₂	a ₂ (650 °C Test temp.)
granica plastyczności R _e N/mm ² :	710 (≥ 560)	650	230 (≥ 125)
wytrzymałość doraźna R _m N/mm ² :	820 (≥ 720)	770	340
wydłużenie A (L ₀ = 5d ₀) %:	19 (≥ 15)	20	21
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	77 (≥ 41)	70	

(*) a wyżarzanie odprężające 760°C/2h, studzenie w piecu do 300°C/powietrze, gaz osłonowy 100 % Argon

a₂ wyżarzanie odprężające 760°C/6h, studzenie w piecu do 300°C/powietrze, gaz osłonowy 100 % Argon

Zalecenia



gaz osłonowy:

100 % Argon

znakowanie pręta:

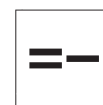
przód:  **P 92**

tył: --

ø mm

2.0

2.4



Materiał podstawowy

stale żarowytrzymałe o podobnym składzie chemicznym

NF 616

ASTM A335 Gr. P 92 (T92); A213 Gr. T92

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, UDT

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:

FOX P 92

SAW kombinacje:

P 92-UP/BB 910

EN 12070: W CrMoWV12 Si
W.No.: 1.4937

BÖHLER 20 MVW-IG

pręt wysokostopowy, żarowytrzymały, GTAW

Opis techniczny

Pręt żarowytrzymały do spawania stali hartowanych i odpuszczanych o zawartości 12%Cr, stosowanych w produkcji turbin, kotłów, oraz w przemyśle chemicznym. Szczególnie zalecany do spawania stali X20CrMoV12-1 do temperatury pracy do 650°C. Stopiwo o wysokiej wytrzymałości na pełzanie oraz plastyczności dla elementów poddanych procesowi pełzania.

Podgrzewanie oraz temperatura między ściegowa od 400 do 450°C, (tzw. austenityczny zakres) lub 250 do 300°C (tzw. martenzytyczny zakres). Warstwa graniowa winna być spawana w obszarze martenzytycznym. Zastosowanie niższych temperatur podgrzewania oraz międzyściegowych, jest możliwe, ale winny być sprawdzone w procesie badań kwalifikacyjnych.

Po spawaniu wymagane studzenie spoiny poniżej 80°C dla zakończenia przemiany martenzytycznej, z następującym po nim odpuszczaniem w 720-760°C z wytrzymaaniem 3min/1mm grubości, min 2h.

Ulepszenie cieplne jest określone poprzez parametry: 1050°C/0,5h, w oleju oraz odpuszczanie w 760°C/2h.

Skład chemiczny

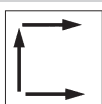
	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W
wagowo %	0.21	0.4	0.6	11.3	1.0	0.3	0.45

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	a	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	610	(≥ 590)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	780	(700 - 850)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	18	(≥ 15)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	60	(≥ 35)

(*) a wyżarzanie odprężające 760°C/2h, studzenie w piecu do 300°C/powietrze, gaz osłonowy 100 % Argon

Zalecenia



gaz osłonowy: **100 % Argon**

ø mm

znakowanie pręta:

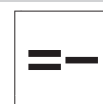
2.0

przód:  **W CrMoWV12 Si**

2.4

tył: **1.4937**

3.0



Materiał podstawowy

stale żarowytrzymałe o podobnym składzie chemicznym

1.4922 X20CrMoV12-1, 1.4935 X20CrMoWV12-1, 1.4923 X22CrMoV12-1, 1.4913

X19CrMoVNb11-1 (Turbotherm, 20 MVNb), 1.4931 GX22CrMoV12-1

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, KTA 1408.1, DB (42.014.24), UDT, CL, Ü, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych;

SMAW elektroda: FOX 20 MVW

SAW kombinacja: 20 MVW-UP/BB 910

EN 12072: W Z 16 13 Nb
W.No: 1.4961 // 1.4948 (mod.)

BÖHLER CN 16/13-IG

pręt wysokostopowy, żarowytrzymały, GTAW

Opis techniczny

Pręt dla złączy o wymaganej wysokiej jakości spawania przeznaczonych na elementy kotłów oraz turbin o wysokiej sprawności, do pracy w temperaturze do 750°C.

W pełni austenityczne stopiwo, odporne na kruchość oraz pękanie gorące.

Podgrzewanie nie wymagane, temperatura międzyściegowa nie powinna przekroczyć 150°C.

Zalecana mała energia liniowa łuku.

Skład chemiczny

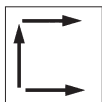
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Nb
wagowo %	0.16	0.6	2.5	16.0	13.5	+

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	460	(≥ 390)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	630	(550 - 700)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	25	(≥ 20)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	60	(≥ 50)

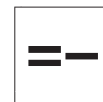
(*) u bez obróbki, po spawaniu, gaz osłonowy 100 % Argon

Zalecenia




gaz osłonowy: **100 % Argon**

ø mm
2.0



znakowanie pręta:

przód:  **W Z 16 13 Nb**
tył: **1.4961**

Materiał podstawowy

stale o podobnym składzie chemicznym

1.4961 X8CrNiNb16-13, 1.4910 X6CrNiMo17-13, 1.4981 X8CrNiMoNb16-16, 1.4988 X8CrNiMoVNb16-13, 1.4878 X12CrNiTi18-9

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, UDT

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda: FOX CN 16/13

EN 12072 W 19 9 H
 AWS A5.9-93: ER19-10H
 W.No.: 1.4948 (mod.)
 *DIN 8556: SG X 6 CrNi 18 11
 *zastąpiona przez EN 12072

BÖHLER CN 18/11-IG

pręt wysokostopowy, żarowytrzymały, GTAW

Opis techniczny

Pręt przeznaczony do spawania stali z kontrolowaną zawartością delta-ferrytu, zalecany do spawania elementów kotłów oraz turbin o temperaturze pracy do 700°C. Stopiwo odporne na korozję w środowisku wilgotnym do 300°C.

Może być zastosowany do spawania stali np. Wr. numer 1.4550 oraz 1.4551, dopuszczonych do pracy w temperaturze do 550°C.

Temperatura miękkości nie może przekroczyć 200°C.

Skład chemiczny

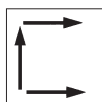
	C	Si	Mn	Cr	Ni	FN
wagowo-%	0.05	0.6	1.4	18.8	9.8	3-8

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	420	(≥ 350)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	620	(530 - 680)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	40	(≥ 35)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	150 (≥ 70)
	- 10 °C:	(≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu - gaz osłonowy 100 % Argon

Zalecenia



gaz osłonowy: **100 % Argon**

Ø mm

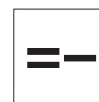
znakowanie pręta:

2.0

przód:  **W 19 9 H**
 tył: **ER19-10H**

2.4

3.0



Materiał podstawowy

stale żarowytrzymałe o podobnym składzie chemicznym

1.4948 X6CrNi18-11, 1.4949 X3CrNi18-11

AISI 304H, 321H, 347H

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, CL, UDT, SEPROS, KTA 1408.1

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX E 308 H	GMAW drut rdzeniowy:	E 308 H-FD
	FOX CN 18/11		E 308 H PW-FD
GTAW pręt:	ER 308 H-IG	SAW kombinacja:	CN 18/11-UP/BB 202
GMAW drut:	CN 18/11-IG		

EN 12072: W 19 9 H
 AWS A5.9-93: ER308H

BÖHLER ER 308 H-IG

pręt wysokostopowy, żarowytrzymały, GTAW

Opis techniczny

Pręt przeznaczony do spawania złączy ze stali austenitycznych Cr-Ni o wymaganej wysokiej jakości, do pracy w temperaturze 700°C. Kontrolowana zawartości ferrytu zapewnia odporność na pękanie gorące, doskonała odporność stopiwa na kruchość.

Temperatura międzyściegowa nie może przekroczyć 200°C.

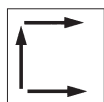
Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	FN
wagowo-%	0.06	0.4	1.7	20.0	9.5	0.2	3-8

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u
granica plastyczności R_e N/mm ² :	≥ 350
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	≥ 550
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	≥ 35
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	≥ 70
(*) u bez obróbki, po spawaniu - gaz osłonowy 100 % Argon	

Zalecenia



gaz osłonowy: **100 % Argon**

ø mm

1.6

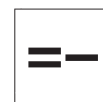
znakowanie pręta:

2.0

przód:  **W 19 9 H**

2.4

tył: **ER 308 H**



Materiał podstawowy

stale żarowytrzymałe o podobnym składzie chemicznym

1.4948 X6CrNi18-11

AISI 304/304H, 321H, 347H

Dopuszczenia i certyfikaty

—

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX E 308 H	GMAW drut rdzeniowy	E 308 H-FD
	FOX CN 18/11		E 308 H PW-FD
GTAW pręt:	CN 18/11-IG	SAW kombinacja:	CN 18/11-UP/BB 202
GMAW drut:	CN 18/11-IG		

EN 12070: G MoSi
 AWS A5.28-96: ER80S-G (ER70S-A1)
 W.No.: 1.5424
 *BS 2901-1: A 30
 *zastąpiona przez EN 12070

BÖHLER DMO-IG

drut niskostopowy do pracy
 w wysokich temperaturach, GMAW

Opis techniczny

Drut do spawania stali o zawartości 0,5%Mo, przeznaczony do spawania blach, rur oraz elementów kotłów, zbiorników ciśnieniowych, oraz stali na konstrukcje spawane. Wysoka jakość oraz plastyczność stopiwa, duża odporność na pęknięcia, stopiwo nie podlegające starzeniu. Zalecany do spawania w zakresie temperatur pracy od -40 do 550° C.

Drut zapewnia równomierne podawanie oraz własności spawalnicze.

Podgrzewanie, temperatury międzyściegowe oraz obróbka cieplna po spawaniu jak w wymaganiach dla materiału podstawowego.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Mo
wagowo-%	0.1	0.6	1.2	0.5

Własności mechaniczne stopiwa

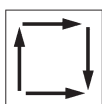
(*)	u	u2	a
granica plastyczności R_e N/mm ² :	500 (≥ 470)	470 (≥ 450)	450 (≥ 400)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	620 (550 - 700)	590 (520 - 670)	570 (≥ 515)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	25 (≥ 22)	23 (≥ 20)	25 (≥ 19)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 150 (≥ 120)	160	150 (≥ 120)
	- 40 °C: (≥ 47)	(≥ 47)	

*) u bez obróbki, po spawaniu - gaz osłonowy Ar+18 % CO₂

u2 bez obróbki, po spawaniu - gaz 100 % CO₂

a wyżarzane odprężająco 620°C/1h, w piecu do 300°C/powietrze, gaz osłonowy Ar+18 % CO₂

Zalecenia



gazy osłonowe:
Argon + 15 - 25 % CO₂
100 % CO₂

ø mm
 0.8
 1.0
 1.2

=+

Materiał podstawowy

stale i staliwa do pracy w wysokich temperaturach, stale odporne na starzenie oraz stale odporne na kraking sody kaustycznej

S355J2G3, L320 - L415NB, L320 MB - L415MB, P255G1TH, P235GH, P265GH P295GH, P310GH, P255NH, 16Mo3, 17MnMoV6-4, 22NiMoCr4-7, 20MnMoNi5-5, 15NiCuMoNb5S, 20MnMoNi4-5, GE240-GE300, 22Mo4, S255N - S460N, P255NH-P460NH

ASTM A335 Gr. P1; A161-94 Gr. T1 A A182M Gr. F1; A204M Gr. A, B, C; A250M Gr. T1; A217 Gr. WC1

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, DB (42.014.09), CL, FI, Ü, ITI, ÖBB (42.01.038)

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX DMO Kb	GMAW drut rdzeniowy	DMO Ti-FD
	FOX DMO Ti		DMO Kb-FD
GTAW pręt:	DMO-IG	SAW kombinacja:	EMS 2 Mo/BB 24
pręt do spawania gazowego:	DMO		

EN 12070: G CrMo1Si
 AWS A5.28-96: ER80S-G
 ER80S-B2 (mod.)
 W.No.: 1.7339
 *BS 2901-1: A 32
 *zastąpiona przez EN 12070

BÖHLER DCMS-IG

drut niskostopowy do pracy
 w wysokich temperaturach, GMAW

Opis techniczny

Drut do spawania stali o zawartości 1% Cr –0,5% Mo przeznaczony na elementy kotłów jak blachy, rury, właściwy do spawania stali przeznaczonych do nawęglania, azotowania oraz ulepszania cieplnego. Szczególnie zalecany do spawania stali 13CrMo4-5 (P11 /P12), do temperatury pracy 570°C. Stopiwo o dobrych własnościach mechanicznych i plastyczności, o wytrzymałości na pełzanie odpowiadającej stali 13CrMo4-5. Zapewnia dobrą odporność w przypadku krakingu sody kaustycznej. Właściwy do spawania stali do azotowania, hartowania i odpuszczania. Wytrzymałość na pełzanie stopiwa wypełnia wymagania dla stali 13CrMo4-5 (P11/ P12).

Drut ma bardzo dobre własności przy wypełnianiu rowka spawalniczego, dobre własności zwilżające zapewniające gładkie ścięgi, dobre miedziowanie powierzchni przy niewielkiej ilości miedzi.

Podgrzewanie oraz temperatura międzyściegowa dla stali 13CrMo4-5 od 200-250°C.

Obróbka cieplna po spawaniu w temperaturze 660-700°C/min 0,5h, ze studzeniem w spokojnym powietrzu.

Skład chemiczny

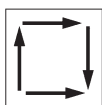
	C	Si	Mn	Cr	Mo
wagowo-%	0.11	0.6	1.0	1.2	0.5

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	a	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	460	(≥ 420)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	570	(500 - 650)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	23	(≥ 20)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	150	(≥ 47)

(*) a wyżarzane odprężająco 680°C/2h - gaz osłonowy Ar+18 % CO₂

Zalecenia



gazy osłonowe:
Argon + 15 - 25 % CO₂

ø mm
 0.8
 1.0
 1.2
 1.6

=+

Materiał podstawowy

stale i staliwa o podobnym składzie chemicznym do pracy w wysokich temperaturach, stale do nawęglania i azotowania, stale stopowe o wytrzymałości do 780N/mm², stale odporne na kraking sody kaustycznej.

1.7335 13CrMo4-5, 1.7205 15CrMo5, 1.7225 42CrMo4, 1.7728 16CrMoV4, 1.7218 25CrMo4, 1.7258 24CrMo5, 1.7354 G22CrMo5-4, 1.7357 G17CrMo5-5

ASTM A193 Gr. B7; A335 Gr. P11 a. P12; A217 Gr. WC6

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, DB (42.014.15), CL, FI, Ü, ITI, ÖBB (42.01.039)

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX DCMS Kb	GMAW drut rdzeniowy:	DCMS Kb-FD
	FOX DCMS Ti	SAW kombinacja:	EMS 2 CrMo/BB 24
GTAW pręt:	DCMS-IG	pręt do spawania gazowego:	DCMS

EN 12070: G MoV Si
 AWS A5.28-96: ER80S-G
 W.No.: 1.5407
 *zastąpiona przez EN 12070

BÖHLER DMV 83-IG

drut niskostopowy do pracy
 w wysokich temperaturach, GMAW

Opis techniczny

Druty przeznaczone dla stali 14MoV6-3 (0,5%Cr-0,5Mo-0,25%V), do pracy w temperaturze do 560°C. Stopiwo plastyczne, odporne na pękanie o dobrej wytrzymałości na pełzanie. Drut zapewnia bardzo dobre wypełnianie rowka oraz dobrą zwilżalność dając gładkie ścięgi.

Podgrzewanie oraz temp międzyścięgowa od 200-300°C. Odprężanie w temperaturze 700-720°C/min. 2h, studzenie w spokojnym powietrzu.

Skład chemiczny

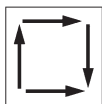
	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
wagowo-%	0.08	0.6	0.9	0.45	0.85	0.35

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	a	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	610	(≥ 550)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	710	(630 - 780)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	20	(≥ 18)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	80	(≥ 47)

(*) a po wyżarzaniu odprężającym, 700°C/2 h – gaz osłonowy Ar + 18 % CO₂

Zalecenia



gazy osłonowe:
Argon + 15 - 25 % CO₂
100 % CO₂

ø mm
 1.2



Materiał podstawowy

stale i staliwa do pracy w wysokich temperaturach

1.7715 14MoV6-31.7733 24CrMoV5-5, 1.7709 21CrMoV5-7, 1.8070 21CrMoV5-11,
 1.7706 G17CrMoV5-11,

ASTM A389 Gr. C23 a. C24; A405 Gr. P24; UNS I21610

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda: FOX DMV 83 Kb
 GTAW pręty: DMV 83-IG

EN 12070: G CrMo2 Si
 AWS A5.28-96: ER90S-G
 ER90S-B3 (mod.)
 W.No.: 1.7384
 *BS 2901-1: A 33
 *zastąpiona przez EN 12070

BÖHLER CM 2-IG

drut niskostopowy do pracy
 w wysokich temperaturach, GMAW

Opis techniczny

Drut do spawania elementów ze stali o zawartości 2,25%Cr-1%Mo jak blachy i rury na kotły lub w instalacjach krakingu. Preferowany do spawania stali 10CrMo9-10 (ASTM A335 Gr.P22), przeznaczonych do temperatury pracy 600°C. Również dla stali o podobnym składzie chemicznym podlegających hartowaniu i odpuszczaniu, lub stali do nawęglania. Stopiwo zapewnia dobre własności mechaniczne, odporność na pękanie oraz dobrą wytrzymałość na pełzanie, odpowiadającą stali 10CrMo9-10. Drut zapewnia dobre wypełnianie rowka oraz zwilżalność dającą gładkie ścięgi.

Podgrzewanie oraz temperatura międzyścięgowa od 200-300°C, odprężanie w 700-750°C/min. 1h, studzenie w piecu.

Skład chemiczny

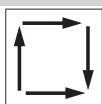
	C	Si	Mn	Cr	Mo
wagowo-%	0.06	0.7	1.1	2.6	1.0

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	a	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	440	(≥ 400)
twytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	580	(500 - 650)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:		(≥ 22)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	170	(≥ 47)

(*) a wyżarzane odprężające, 720 °C/2 h – gaz osłonowy Ar+18 % CO₂

Zalecenia



gazy osłonowe:
Argon + 15 - 25 % CO₂

ø mm
 0.8
 1.0
 1.2

=+

Materiał podstawowy

stale i staliwa do pracy w wysokich temperaturach, stale typu QT-o podobnym składzie chemicznym o wytrzymałości do 980 N/mm², stale stopowe do nawęglania i azotowania

1.7380 10CrMo9-10, 1.8075 10CrSiMoV7, 1.7379 G17CrMo9-10

ASTM A335 Gr. P22; A217 Gr. WC 9

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, CL, FI

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX CM 2 Kb FOX CM 2 Ti
GTAW pręt:	CM 2-IG
SAW kombinacja:	CM 2-UP/BB 24

EN 12070: G CrMo5 Si
 AWS A5.28-96: ER80S-B6
 W.No.: 1.7373
 *DIN 8575: SG CrMo 5
 *zastąpiona przez EN 12070

BÖHLER CM 5-IG

drut wysokostopowy do pracy
 w wysokich temperaturach, GMAW

Opis techniczny

Drut przeznaczony do spawania stali o zawartości 5%Cr-0,5 Mo oraz stali do instalacji gorącego wodoru, szczególnie w petrochemii. Preferowany do spawania stali X12CrMo5 oraz stali P5, pracujących w temperaturze do 600°C. Drut zapewnia dobre wypełnianie rowka spawalniczego, oraz płynność dającą gładkie ściegi. Dobre miedziowanie powierzchni drutu przy niskiej zawartości miedzi.

Podgrzewanie oraz temperatura międzyściegowa od 200-300°C, odprężanie w 730-760°C/min. 1h, studzenie w piecu.

Skład chemiczny

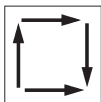
	C	Si	Mn	Cr	Mo
wagowo-%	0.08	0.4	0.5	5.8	0.6

Własności mechaniczne

(*)	a	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	520	(≥ 400)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	620	(530 - 670)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	20	(≥ 18)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	200	(≥ 47)

(*) a wyżarzane odprężające, 730 °C/2 h – gaz osłonowy Ar+18 % CO₂

Zalecenia



gazy osłonowe:
Argon + 15 - 25 % CO₂

ø mm
 1.2



Materiał podstawowy

stale i staliwa o podobnym składzie chemicznym do pracy w wysokich temperaturach, stale typu - QT o wytrzymałości do 1180 N/mm²

1.7362 X12CrMo5, 1.7363 GX12CrMo5

ASTM A213 Gr. T5; A217 Gr. C5; A335 Gr. P5

Dopuszczenia i certyfikaty

UDT

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda: FOX CM 5 Kb
 GTAW pręt: CM 5-IG
 SAW kombinacja: CM 5-UP/BB 24

EN 12072: G 19 9 H
 AWS A5.9-93: ER19-10H
 W.No: 1.4948 (mod.)
 *DIN 8556: SG X 6 CrNi 18 11
 *zastąpiona przez 12072

BÖHLER CN 18/11-IG

druk wysokostopowy, żarowytrzymały, GMAW

Opis techniczny

Druk o kontrolowanej zawartości ferrytu delta, przeznaczony do spawania stali austenitycznych Cr-Ni o zwiększonej zawartości C (np. Wr. 1.4849/ 304 H), przeznaczonych do temperatury pracy do 700°C.

W wilgotnym środowisku korozyjnym przeznaczony do temperatury pracy 300°C.

Zalecany do spawania stali Wr. 1.4541 oraz 1.4550, przy temperaturze pracy pomiędzy 400- 550°C.

Temperatura mięknięcia nie może przekroczyć 200°C.

Skład chemiczny

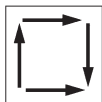
	C	Si	Mn	Cr	Ni	FN
wagowo-%	0.05	0.6	1.4	18.8	9.8	3-8

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	400	(≥ 350)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	580	(550 - 650)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	38	(≥ 35)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 120	(≥ 70)
	- 10 °C:	(≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy Ar+2.5 % CO₂

Zalecenia



gazy osłonowe:
Argon + max. 2.5 % CO₂

ø mm
 1.2



Materiał podstawowy

stale żarowytrzymałe o podobnym składzie chemicznym

1.4948 X6CrNi18-11, 1.4949 X3CrNi18-11

AISI 304H, 321H, 347H

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, CL, UDT, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX E 308 H	GMAW druk rdzeniowy:	E 308 H-FD
	FOX CN 18/11		E 308 H PW-FD
GTAW pręt:	ER 308 H-IG	SAW kombinacja:	CN 18/11-UP/BB 202
	CN 18/11-IG		

EN 12071:
AWS A5.29:

 TMoL P M 2 H5
E81T1-A1 M H4

BÖHLER DMO Ti-FD

drut rdzeniowy, niskostopowy, do pracy
w wysokich temperaturach, GMAW

Opis techniczny

DMO Ti-FD jest drutem rdzeniowym z wypełnieniem rutyłowym, przeznaczony do spawania stali o zawartości 0,5% Mo (np. 16Mo3 lub T1/P1), przeznaczonych do pracy w wysokich temperaturach. Zalecany do spawania we wszystkich pozycjach.

Drut zapewnia bardzo dobre cechy użytkowe, szczególnie wysoką wydajność (produktywność), oszczędność czasu oraz kosztów. Łatwo usuwalny żużel, mała ilość odprysków, gładka powierzchnia ściągów, wysoka jakość stopiwa w badaniach radiograficznych, to istotne cechy w stosunku do spawania drutami pełnymi.

Podgrzewanie, temperatura międzyścięgowa oraz obróbka cieplna po spawaniu są determinowane wymaganiami dla materiału podstawowego. W przypadku obróbki cieplnej odprężającej zaleca się temperaturę 600-630°C/min.1h.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Mo
wagowo-%	0.05	0.4	0.8	0.5

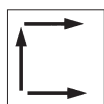
Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	a
granica plastyczności R_e N/mm ² :	≥ 470	≥ 470
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	570 - 680	570 - 680
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	≥ 19	≥ 20
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	≥ 54	≥ 47

(*) u bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy Ar+15 - 20 % CO₂

a wyżarzane odprężająco 610°C/1h – gaz osłonowy Ar+15 - 20 % CO₂

Zalecenia



suszenie: **nie wymagane**

Ø mm

prąd A

napięcie V

1.2

150 - 350

27 - 35

=+

gaz osłonowy:

Argon + 15 - 20 % CO₂

spawanie z zastosowaniem standardowego wyposażenia dla GMAW

Materiał podstawowy

stale i staliwa do pracy w wysokich temperaturach, stale odporne na starzenie oraz stale odporne na kraking sody kaustycznej

S355J2G3, L320 - L415NB, L320 MB - L415MB, P255G1TH, P235GH, P265GH P295GH, P310GH, P255NH, 16Mo3, 17MnMoV6-4, 22NiMoCr4-7, 20MnMoNi5-5, 15NiCuMoNb5S, 20MnMoNi4-5, GE240-GE300, 22Mo4, S255N - S460N, P255NH-P460NH

ASTM A335 Gr. P1; A161-94 Gr. T1 A A182M Gr. F1; A204M Gr. A, B, C; A250M Gr. T1; A217 Gr. WC1

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, UDT

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX DMO Kb	GMAW drut lity:	DMO-IG
	FOX DMO Ti	GMAW drut rdzeniowy:	DMO Kb-FD
GTAW pręt:	DMO-IG	SAW kombinacja:	EMS 2 Mo/BB 24

EN 12071: T Mo B M 2 H5
 AWS A5.29-98: E71T5-A1 M H4

BÖHLER DMO Kb-FD

drut rdzeniowy, niskostopowy, do pracy
w wysokich temperaturach, GMAW

Opis techniczny

Drut rdzeniowy z wypełnieniem zasadowym, zalecany do spawania stali do pracy w wysokich temperaturach o zawartości 0,5% Mo. Drut zapewnia wysoką wydajność we wszystkich pozycjach za wyjątkiem spawania „góra – dół”. Jest przeznaczony do spawania spoin o wysokich wymaganiach jakościowych prądem DC- biegunowość ujemna, zapewniając dobre wtopienie oraz płaskie ściegi w pozycji 3G/3F. Łatwo usuwalny żużel oraz minimalny zakres szlifowania. Brak wtopienia w pozycji „z dołu do góry” jest unikany poprzez zastosowanie łuku półnatryskowego. Pozostałe pozycje winne być spawane z zastosowaniem łuku natryskowego. Zawartość wodoru poniżej 5 ml/100g stopiwa, drut stosowany głównie z mieszkanką Ar/CO₂. Podgrzewanie, temperatura międzyściegowa oraz obróbka cieplna po spawaniu są determinowane wymaganiami dla materiału podstawowego.

W przypadku obróbki cieplnej zaleca się temperaturę 600-630°C/min.1h.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Mo
wagowo-%	0.07	0.4	1.0	0.5

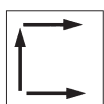
Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	a
granica plastyczności R _e N/mm ² :	≥ 480	≥ 400
wytrzymałość doraźna R _m N/mm ² :	≥ 560	510 - 620
wydłużenie A (L ₀ = 5d ₀) %:	≥ 22	≥ 24
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: ≥ 120	≥ 120
	- 20 °C: ≥ 80	≥ 80
	- 30 °C: ≥ 27	≥ 27

*) u bez obróbki, po spawaniu, gaz osłonowy Ar+18 % CO₂

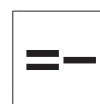
a po wyżarzaniu odprężającym, 620 °C/1 h-gaz osłonowy Ar+18 % CO₂

Zalecenia



suszenie: **nie wymagane**
 gaz osłonowy:
Argon + 15 - 25 % CO₂

Ø mm prąd A napięcie V
 1.2 150 - 350 20 - 35



spawanie z zastosowaniem standardowego wyposażenia dla GMAW

Materiał podstawowy

stale i staliwa stopowe do pracy w wysokich temperaturach, stale odporne na starzenie, stale odporne na kraking sody kaustycznej

S355J2G3, L320 - L415NB, L320 MB - L415MB, P255G1TH, P235GH, P265GH P295GH, P310GH, P255NH, 16Mo3, 17MnMoV6-4, 22NiMoCr4-7, 20MnMoNi5-5, 15NiCuMoNb5S, 20MnMoNi4-5, GE240-GE300, 22Mo4, S255N - S460N, P255NH-P460NH

ASTM A335 Gr. P1; A161-94 Gr. T1 A A182M Gr. F1; A204M Gr. A, B, C; A250M Gr. T1; A217 Gr. WC1

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX DMO Kb	GMAW drut lity:	DMO-IG
	FOX DMO Ti	GMAW drut rdzeniowy:	DMO Ti-FD
GTAW pręt:	DMO-IG	SAW kombinacja:	EMS 2 Mo/BB 24

EN 12071: T CrMo1 B M 2 H5
AWS A5.29-98: E 81 T5-B2 M H4

BÖHLER DCMS Kb-FD

drut rdzeniowy, niskostopowy, do pracy
w wysokich temperaturach, GMAW

Opis techniczny

Drut rdzeniowy z wypełnieniem zasadowym do spawania elementów ze stali o zawartości 1%Cr-0,5%Mo, takich jak blachy, rury. Szczególnie zalecany do spawania stali 13CrMo4-5, lub P11/P12, pracujących do temperatury 570°C. Stopiwo o dobrych własnościach mechanicznych oraz plastyczności, odporne na pękanie w przypadku zastosowania w instalacjach sody kaustycznej, właściwe dla stali do azotowania oraz ulepszenia cieplnego.

Stopiwo wypełnia wymagania stawiane dla stali 13Crmo4-5/P11, P12 w zakresie wytrzymałości na pełzanie. Drut zapewnia dobre własności spawalnicze we wszystkich pozycjach, przeznaczony szczególnie do złączy o wysokiej jakości spawanych prądem DC – polaryzacja ujemna. Zapewnia dobre wtopienie, płaskie ścięgi w pozycji 3G/3F, łatwo usuwalny żużel, przy minimalnym szlifowaniu. Brak wtopienia w pozycji „z dołu do góry” jest minimalizowany poprzez zastosowanie łuku półnatryskowego. Pozostałe pozycje winny być spawane z zastosowaniem łuku natryskowego. Zawartość wodoru poniżej 5 ml/100g stopiwa.

Podgrzewanie, temperatura międzyścięgowa oraz obróbka cieplna po spawaniu są determinowane wymaganiami dla materiału podstawowego. W przypadku stali 13CrMo4-5 podgrzewanie wymagane od 200-250°C, wyżarzanie odprężające w temperaturę 660-700° C/min./0,5h ze studzeniem w powietrzu.

Skład chemiczny

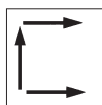
	C	Si	Mn	Cr	Mo
wagowo-%	0.07	0.4	1.0	1.2	0.5

Własności mechaniczne

(*)	a
granica plastyczności R_e N/mm ² :	≥ 470
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	≥ 560
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	≥ 20
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: ≥ 120 - 20 °C: ≥ 60

(*) a wyżarzane odprężające, 690 °C/1 h – gaz ostonowy Ar+18 % CO₂

Zalecenia

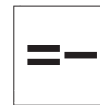


suszenie: **nie wymagane**

Ø mm
1.2

prąd A
150 - 350

napięcie V
20 - 35



gaz ostonowy
Argon + 15 - 25 % CO₂

spawanie z zastosowaniem standardowego wyposażenia dla GMAW

Materiał podstawowy

stale i staliwa stopowe do pracy w wysokich temperaturach, stale do nawęglania i azotowania o podobnym składzie chemicznym, stale obrabiane cieplnie o wytrzymałości do 780 N/mm², stale odporne na kraking sody kaustycznej

1.7335 13CrMo4-5, 1.7205 15CrMo5, 1.7225 42CrMo4, 1.7728 16CrMoV4, 1.7218 25CrMo4, 1.7258 24CrMo5, 1.7354 G22CrMo5-4, 1.7357 G17CrMo5-5

ASTM A193 Gr. B7; A335 Gr. P11 a. P12; A217 Gr. WC6

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, UDT

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX DCMS Kb FOX DCMS Ti	GMAW drut: SAW kombinacja:	DCMS-IG EMS 2 CrMo/BB 24
GTAW pręt:	DCMS-IG		

EN 12073: T Z 19 9 H R M 3
T Z 19 9 H R C 3
AWS A5.22-95: E308HT0-4
E308HT0-1

BÖHLER E 308 H-FD

drut rdzeniowy, wysokostopowy, do pracy
w wysokich temperaturach, GMAW

Opis techniczny

BÖHLER 308 H-FD jest drutem rdzeniowym z wypełnieniem o charakterze rutyłowym, przeznaczonym dla metody GMAW, dla stali austenitycznych Cr-Ni jak np. 1.4849/AISI 304H. Drut został przewidziany głównie dla spoin spawanych w pozycjach podolnych.

Zapewnia wysoką wydajność, łatwy w operowaniu z doskonałymi własnościami spawalniczymi, spawanie prawie bez odprysków, zapewnia gładką powierzchnię oraz dobre wtopienie. Dopuszczalne zwiększenie szybkości podawania z wymogiem nieznacznego szlifowania lub trawienia powierzchni.

Stopiwo odporne na zgorzelinowanie, ze względu na kontrolowaną zawartość ferrytu delta również odporne na wydzielenia fazy sigma.

Skład chemiczny

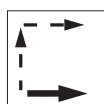
	C	Si	Mn	Cr	Ni	FN
wagowo-%	0.06	0.5	1.1	19.4	10.1	3-8

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u*	u* 500 °C
granica plastyczności R_e N/mm ² :	390 (≥ 350)	310
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	585 (≥ 550)	440
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	42 (≥ 30)	30
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	80 (≥ 47)	

(*) u bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy Ar+18 % CO₂

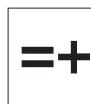
Zalecenia



suszenie: **nie wymagane, 150 °C / 24 h**

Ø mm	prąd A	napięcie V
1.2	125 - 280	20 - 34

gazy osłonowe:
Argon + 15 - 25 % CO₂
100 % CO₂



spawanie przy standardowym wyposażeniu dla GMAW, z zaleceniem przeprowadzenia prób spawania (np. dla kąta 80°). Gdy stosowane jest 100% CO₂, niezbędnym jest zwiększenie napięcia spawania o 2V, przepływ gazu osłonowego winien wynosić 15-18 l/min.

Materiał podstawowy

stale żarowytrzymałe o podobnym składzie chemicznym
1.4948 X6CrNi18-11, 1.4878 X12CrNiTi18-9
AISI 304, 304H, 321H, 347H

Dopuszczenia i certyfikaty

UDT

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX CN 18/11 FOX ER 308 H	GMAW drut:	CN 18/11-IG
GTAW pręt:	CN 18/11-IG ER 308 H-IG	GMAW drut z wypełnieniem proszkowym:	E 308 H PW-FD
		SAW kombinacja:	CN 18/11-UP/BB 202

EN 12073: T Z 19 9 H P M 1
T Z 19 9 H P C 1
AWS A5.22-95: E308HT1-4
E308HT1-1

BÖHLER E 308 H PW-FD

drut rdzeniowy, wysokostopowy, do pracy
w wysokich temperaturach, GMAW

Opis techniczny

Drut rdzeniowy o charakterze rutyliowym z łatwo usuwalnym żużlem, zapewnia doskonale własności spawalnicze z dużą prędkością podawania. Przeznaczony do żarowytrzymałych stali austenitycznych Cr-Ni np. Wr. nr. 1. 4989/AISI 304 H o temperaturze pracy do 700°C. Łatwy w operowaniu, przy spawaniu natryskowym zapewniając niewielką ilość odprysków. Drut zapewnia wysoką ekonomiczność oraz jakość spawania w odniesieniu do drutów pełnych. Dobry wskaźnik wydajności spawania. Ponadto zapewnia niskie koszty w porównaniu do mieszanek gazowych (100%Ar+15-25% CO₂ lub 100% CO₂), dobre własności spawalnicze, niewielkie ilości odprysków (niskie koszty szlifowania), niewielkie utlenianie ściegów (niskie koszty trawienia), łatwe operowanie przy wymaganym wtopieniu (zmniejszenie ryzyka defektów spoiny), gładką i czystą powierzchnią.

Skład chemiczny

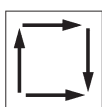
	C	Si	Mn	Cr	Ni
wagowo-%	0.06	0.5	1.1	19.4	10.1

Własności mechaniczne stopiwa

	u*	u* 500 °C
granica plastyczności R _e N/mm ² :	390 (≥ 350)	310
wytrzymałość doraźna R _m N/mm ² :	585 (≥ 550)	440
wydłużenie A (L ₀ = 5d ₀) %:	42 (≥ 30)	30
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	90 (≥ 47)	

u bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy Ar+18 % CO₂

Zalecenia



suszenie:
nie wymagane, 150 °C / 24 h
gazy osłonowe:
Argon + 15 - 25 % CO₂
100 % CO₂

Ø mm
1.2

prąd A
110 - 210

napięcie V
20 - 31



spawanie z zastosowaniem standardowego wyposażenia dla GMAW spawanie przy standardowym wyposażeniu dla GMAW, z zaleceniem przeprowadzenia prób spawania (np. dla kąta 80°). Gdy stosowane jest 100% CO₂ jako gaz osłonowy, niezbędnym jest zwiększenie napięcia spawania o 2V, przepływ gazu winien wynosić 15-18 l/min.

Materiał podstawowy

stale żarowytrzymałe o podobnym składzie chemicznym
1.4948 X6CrNi18-11, 1.4878 X12CrNiTi18-9
AISI 304, 304H, 321H, 347H

Dopuszczenia i certyfikaty

–

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW SMAW elektroda:	FOX CN 18/11 FOX ER 308 H	GMAW drut:	CN 18/11-IG
GTAW pręt	CN 18/11-IG ER 308 H-IG	GMAW drut z wypełnieniem proszkowym: SAW kombinacja	E 308 H-FD CN 18/11-UP/BB 202

SAW drut: EN 756: S 2 Mo
 AWS A5.23-97: EA2
 topnik: EN 760: SA FB 1 65 DC H5
 kombinacja drut-topnik:
 EN 756: S 46 4 FB S2Mo
 AWS A5.23-97: F 8 A 4-EA2-A2
 F 55 A 4-EA2-A2

BÖHLER EMS 2 Mo // BB 24

**kombinacja drut/topnik, niskostopowa, dla stali
do pracy w wysokich temperaturach, SAW**

Opis techniczny

Kombinacja drut topnik, przeznaczona do spawania drobnoziarnistych stali konstrukcyjnych o podwyższonej wytrzymałości oraz stali o zawartości 0,5% Mo jak np. blachy, rury na elementy do temperatury pracy 500°C. Kombinacja właściwa do spawania wielowarstwowego. Stopiwo o dobrych własnościach mechanicznych, także w niskich temperaturach. Łatwo usuwalny żużel, gładkie ściegi to podstawowe cechy tego spawania. Dla większej ilości informacji proszę przesłać dane techniczne topnika BB 24.

Skład chemiczny

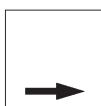
	C	Si	Mn	Mo
SAW drut wagowo %	0.12	0.15	1.10	0.50
stopiwo wagowo %	0.08	0.25	1.15	0.45

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	a	n + a
granica plastyczności R_e N/mm ² :	≥ 470	≥ 470	≥ 280
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	550 - 680	≥ 550	≥ 440
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	≥ 24	≥ 24	≥ 26
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	≥ 140	≥ 125
	± 0 °C:	≥ 120	
	- 20 °C:	≥ 80	
	- 40 °C:	≥ 47	

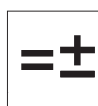
(*) u bez obróbki, po spawaniu
 a odprężane w, 580 - 620 °C/2 h/powietrze
 n+a normalizowane 920 °C i odpuszczane 620 °C

Zalecenia



suszenie topnika:
280 - 320 °C, 2 - 24 h
 max. natężenie prądu spawania dla topnika: **800 A**

ø mm
 2.0
 2.5
 3.0
 4.0



Materiał podstawowy

stale i staliwa o podobnym składzie chemicznym do pracy w wysokich temperaturach, stale odporne na starzenie oraz stale odporne na kraking sody kaustycznej, stale konstrukcyjne do pracy w wysokich temperaturach o porównywalnej granicy plastyczności

S275JR, S275J2G3, S355J2G3, P275T1-P355T1, P275T2-P355T2, P255G1TH, S255N, P295GH, P310GH, 16Mo3, P315N-P420N, P315NH-P420NH BHW 2.5, WB 25 ASTM A335 Gr. P1; A161-94 Gr. T1; A182M Gr. F1; A204M Gr. A, B, C; A250M Gr. T1; A217 Gr. WC1

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D (wspólnie z BB 33M), UDT

SAW drut: TÜV-D, DB (52.014.06), KTA 1408.1, TÜV-Ö, ÖBB (52.01.053), Ü

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX DMO Kb	GMAW drut z wypełnieniem proszkowym:	DMO Ti-FD
	FOX DMO Ti		DMO Kb-FD
GTAW pręt:	DMO-IG	pręt do spawania gazowego:	DMO
GMAW drut:	DMO-IG		

SAW drut: EN 756: S 2 Mo
 AWS A5.23-97: EA2
 topnik: EN 760: SA FB 1 68 DC H5
 kombinacja drut-topnik:
 EN 756: S 46 3 FB S2Mo
 AWS A5.23-97: F 8 A 4-EA2-A2
 F 55 A 4-EA2-A2

BÖHLER

EMS 2 Mo // BB 25

kombinacja drut/topnik, niskostopowa, dla
 stali do pracy w wysokich temperaturach, SAW

Opis techniczny

Kombinacja drut/topnik przeznaczona do spawania drobnoziarnistych stali konstrukcyjnych o podwyższonej wytrzymałości oraz stali o zawartości 0,5% Mo, przeznaczonych na blachy oraz rury do temperatury pracy 500°C. Topnik aktywny, z podwyższoną zawartością manganu.
 Dla większej ilości informacji proszę prześledzić dane techniczne topnika.

Skład chemiczny

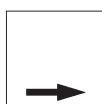
	C	Si	Mn	Mo
SAW drut wagowo %	0.12	0.15	1.1	0.5
stopiwo wagowo %	0.07	0.40	1.5	0.5

Własności mechaniczne stopiwa

(*)		u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :		500	(> 460)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :		600	(530 - 680)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:		30	
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	120	
	± 0 °C:	100	
	- 20 °C:	70	
	- 40 °C:	40	

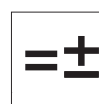
(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie topnika:
280 - 320 °C, 2 - 24 h
 max. prąd spawania dla topnika: **800 A**

ø mm
 2.0
 2.5
 3.0
 4.0



Materiał podstawowy

stale i staliwa o podobnym składzie chemicznym do pracy w wysokich temperaturach, stale odporne na starzenie, stale odporne na kraking sody kaustycznej oraz stale konstrukcyjne do pracy w wysokich temperaturach o porównywalnej granicy plastyczności

S275JR, S275J2G3, S355J2G3, P275T1-P355T1, P275T2-P355T2, P255G1TH, S255N, P295GH, P310GH, 16Mo3, P315N-P420N, P315NH-P420NH, BHW 2.5, WB 25

ASTM A335 Gr. P1; A161-94 Gr. T1 A; A182M Gr. F1; A204M Gr. A, B, C; A250M Gr. T1; A217 Gr. WC1

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D (także EMS 2 Mo z topnikiem BB 33 M), TÜV-Ö, UDT
 SAW drut: TÜV-D, DB (52.014.06), Ü, KTA 1408.1, TÜV-Ö, ÖBB (52.01.053)

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX DMO Kb	GMAW drut z wypełnieniem proszkowym:	DMO Ti-FD
	FOX DMO Ti		DMO Kb-FD
GTAW pręt:	DMO-IG	pręt do spawania gazowego:	DMO
GMAW drut:	DMO-IG		

SAW drut:

EN 12070: S CrMo1

AWS A5.23-97: EB2

topnik:

EN 760:

SA FB 1 65 DC H5

kombinacja drut-topnik:

AWS A5.23-97: F 8 P 4-EB2-B2

F 55 P 4-EB2-B2

BÖHLER EMS 2 CrMo // BB 24

**kombinacja drut/topnik, niskostopowa dla stali
do pracy w wysokich temperaturach, SAW**

Opis techniczny

Kombinacja drut/topnik przeznaczona do spawania stali o zawartości 1%Cr-0,5% Mo przeznaczonych na elementy kotłowe do temperatury 570°C jak blachy, rury. Idealna do spawania wielowarstwowego. Topnik metalurgicznie neutralny, stopiwo o dobrych własnościach mechanicznych, również w niskich temperaturach, dobrze usuwalny żużel, gładka powierzchnia ściegów. Kontrolowana zawartość pierwiastków śladowych zapewnia studzenie międzyoperacyjne.

Dla większej ilości informacji proszę zapoznać się z danymi technicznymi topnika.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Mo
SAW drut wagowo %	0.12	0.15	0.9	1.1	0.50
stopiwo wagowo %	0.08	0.25	1.0	1.0	0.45

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	a	n + a
granica plastyczności R_e N/mm ² :	≥ 460	≥ 330
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	≥ 550	≥ 480
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	24	30
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	140	120

(*) a odpuszczany, 680°C/2 h

n + a normalizowany 920°C oraz odpuszczany 680°C/2 h

Zalecenia



suszenie topnika:

280 - 320 °C, 2 - 24 h

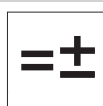
max. prąd spawania dla topnika: **800 A**

∅ mm

2.5

3.0

4.0



Materiał podstawowy

stale i staliwa o podobnym składzie chemicznym do pracy w wysokich temperaturach, stale do nawęglania oraz azotowania, stale stopowe obrabiane cieplnie do granicy plastyczności do 780 N/mm², stale odporne na kraking w otoczeniu sody kaustycznej

1.7335 13CrMo4-5, 1.7205 15CrMo5, 1.7225 42CrMo4, 1.7728 16CrMoV4, 1.7218 25CrMo4, 1.7258 24CrMo5, 1.7354 G22CrMo5-4, 1.7357 G17CrMo5-5 ASTM A193 Gr. B7; A335 Gr. P11 a. P12; A217 Gr. WC6

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, UDT

SAW drut: TÜV-D

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX DCMS Kb	GMAW drut:	DCMS-IG
	FOX DCMS Ti	GMAW drut rdzeniowy z wypełn. proszkowym:	DCMS Kb-FD
GTAW pręt:	DCMS-IG	pręt do spawania gazowego:	DCMS

SAW drut: EN 12070: S CrMo2
AWS A5.23-97: EB3
topnik: EN 760: SA FB 1 65 DC H5
kombinacja drut-topnik:
AWS A5.23-97: F 9 P 2-EB3-B3
F 55 P 0-EB3-B3

BÖHLER CM 2-UP // BB 2

**kombinacja drut/topnik, niskostopowa dla stali
do pracy w wysokich temperaturach, SAW**

Opis techniczny

Kombinacja drut/topnik przeznaczona do spawania stali o zawartości 2,25%Cr-1% Mo na elementy kotłowe oraz krakingu o temperaturze pracy do 600°C jak blachy, rury. Dobre własności mechaniczne stopiwa, łatwo usuwalny żużel, gładkie ścięgi. Kontrolowana zawartość pierwiastków śladowych umożliwia studzenie technologiczne złączy.

Podgrzewanie, temperatura międzyściegowa oraz obróbka cieplna po spawaniu determinowane są przez materiał podstawowy. Odnośnie szczegółowej technologii spawania prosimy o kontakt z naszym działem serwisu. Dla większej ilości informacji proszę prześledzić dane techniczne topnika.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Mo
SAW drut wagowo %	0.11	0.10	0.6	2.6	1.00
stopiwo wagowo %	0.07	0.25	0.8	2.3	0.95

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	a
granica plastyczności R_e N/mm ² :	≥ 460
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	≥ 530
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	≥ 24
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	≥ 145

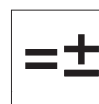
(*) a odpuszczany, 670-720 °C

Zalecenia



suszenie topnika:
300 - 350 °C, min. 2 h, max. 10 h
max. prąd spawania dla topnika: **800 A**

ø mm
2.5
3.0
4.0



Materiał podstawowy

Stale i staliwa o podobnym składzie chemicznym do pracy w wysokich temperaturach, stale QT do wytrzymałości do 980 N/mm², stale o podobnym składzie chemicznym do nawęglania oraz azotowania.

1.7380 10CrMo9-10, 1.8075 10CrSiMoV7, 1.7379 G17CrMo9-10

ASTM A335 Gr. P22; A217 Gr. WC 9

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, UDT

SAW drut: TÜV-D, KTA 1408.1, TÜV-Ö, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda	FOX CM 2 Kb	GTAW pręt:	CM 2-IG
	FOX CM 2 Ti	GMAW drut:	CM 2-IG

SAW drut: EN 12070: S CrMo5
 AWS A5.23-97: EB6
 topnik: EN 760: SA FB 1 65 DC H5
 kombinacja drut-topnik:
 AWS A5.23-97: F 9 P Z-EB6-B6
 F 62 P Z-EB6-B6

BÖHLER CM 5-UP // BB 24

**kombinacja drut/topnik, wysokostopowa dla
 stali do pracy w wysokich temperaturach, SAW**

Opis techniczny

Kombinacja drut/topnik stosowana do spawania stali o zawartości 5%Cr-0,5%Mo szczególnie do gorącego krakingu, do temperatury pracy 600°C. Stopiwo o dobrych własnościach mechanicznych, łatwo usuwalny żużel, gładka powierzchnia ściegów.

Podgrzewanie, temperatura międzyciegowa oraz obróbka cieplna po spawaniu determinowane przez materiał podstawowy. Odnośnie szczegółowej technologii spawania prosimy o kontakt z naszym działem serwisu.

Dla większej ilości informacji, patrz dane techniczne topnika.

Skład chemiczny

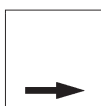
	C	Si	Mn	Cr	Mo
SAW drut wagowo %	0.08	0.4	0.50	5.8	0.60
stopiwo wagowo %	0.05	0.5	0.75	5.5	0.55

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	a
granica plastyczności R_e N/mm ² :	≥ 450
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	≥ 590
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	≥ 18
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	≥ 47

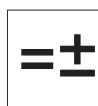
(*) a odpuszczany 740°C/4 h

Zalecenia



suszenie topnika:
300 - 350 °C, min. 2 h, max. 10 h
 max. prąd spawania dla topnika: **800 A**

ø mm
 3.0
 4.0



Materiał podstawowy

stale i staliwa o podobnym składzie chemicznym do pracy w wysokich temperaturach,

1.7362 X12CrMo5, 1.7363 GX12CrMo5

ASTM A213 Gr. T5; A217 Gr. C5; A335 Gr. P5

Dopuszczenia i certyfikaty

UDT

SAW drut : TÜV-D, TÜV-Ö, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda: FOX CM 5 Kb
 GTAW pręt: CM 5-IG
 GMAW drut: CM 5-IG

SAW drut: EN 12070: S CrMo91
 AWS A5.23-97: EB9
 topnik: EN 760: SA FB 2 55 DC H5
 kombinacja drut-topnik:
 AWS A5.23-97: F 9 PZ-EB9-B9
 F 62 PZ-EB9-B9

BÖHLER

C 9 MV-UP//BB 910

kombinacja drut/topnik, wysokostopowa,
 stale żarowytrzymałe, SAW

Opis techniczny

Kombinacja drut/topnik do spawania żarowytrzymałych stali martenzytycznych o zawartości 9%Cr-1%Mo, szczególnie stali T91/P91 wg. ASTM A335, do temperatury pracy 650°C.

Podgrzewanie i temperatura międzyściegowa 200-300°C, po spawaniu studzenie do 80°C, dla zakończenia przemiany martenzytycznej. Elementy o grubości do 45 mm mogą być studzone do temperatury otoczenia. Zalecana obróbka cieplna po spawaniu 760°C/mim 2h do 10h, szybkość podgrzewania/studzenia do 550°C, max 150°C/h, powyżej 550°C, max 80°C/h. Wymagane płaskie ściegi dla optymalnych własności mechanicznych.

Dla większej ilości informacji, patrz dane techniczne topnika.

Skład chemiczny

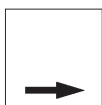
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V	Nb
SAW drut wagowo %	0.12	0.25	0.6	9.0	0.7	0.9	0.22	0.06
stopiwo wagowo %	0.11	0.30	0.6	9.0	0.7	0.8	0.20	0.05

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	a	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	610	(≥ 550)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	740	(≥ 620)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	20	(≥ 15)
praca łamania ISO-V KV J	40	

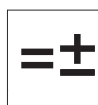
(*) a odpuszczany (proszę o kontakt z naszym działem serwisu dla otrzymania szczegółowych danych)

Zalecenia



suszenie topnika:
300 - 350 °C, min. 2 h, max. 10 h
 max. prąd spawania dla topnika: **800 A**

ø mm
 2.5
 3.0



Materiał podstawowy

żarowytrzymałe stale i staliwa o podobnym składzie chemicznym,

1.4903 X10CrMoVNb9-1

ASTM A199 Gr. T91; A335 Gr. P91 (T91); A213/213M Gr. T91

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, UDT, CL

SAW drut : SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda: FOX C 9 MV GTAW pręt: C 9 MV-IG

SAW drut: EN 12070: S Z CrMoVW911
 AWS A5.23-97: EB9 (mod.)
 topnik: EN 760: SA FB 2 55 DC H5

BÖHLER

C 9 MVW-UP//BB 910

kombinacja drut/topnik, wysokostopowa,
 stale żarowytrzymałe, SAW

Opis techniczny

Kombinacja drut/ topnik do spawania żarowytrzymałych stali martenzytycznych o zawartości 9%Cr-1%Mo-1%W, szczególnie stali T911/P911 do temperatury pracy 650°C.

Podgrzewanie i temperatura międzycięgowa 200-300°C, po spawaniu studzenie do 80°C, dla zakończenia przemiany martenzytycznej. Elementy o grubości do 45 mm, mogą być studzone do temperatury otoczenia. Zalecana obróbka cieplna po spawaniu 760°C/mim 2h-max 10h, szybkość podgrzewania/studzenia do 550°C max 150°C/h, powyżej 550°C, max 80°C/h. Wymagane płaskie ściegi dla optymalnych własności mechanicznych.

Dla większej ilości informacji, patrz dane techniczne topnika.

Skład chemiczny

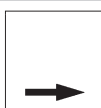
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V	Nb	W	N
SAW drut wagowo %	0.11	0.35	0.45	9.0	0.75	0.98	0.2	0.06	1.05	0.07
stopiwo wagowo %	0.10	0.35	0.60	8.9	0.70	0.96	0.2	0.05	1.05	0.06

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	a	a (600°C Test temp.)
granica plastyczności R_e N/mm ² :	620 (≥ 550)	300
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	740 (≥ 620)	360
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	18 (≥ 15)	16
praca łamania ISO-V KV J	41	

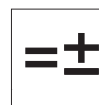
(*) a odpuszczany (proszę o kontakt z naszym działem serwisu dla otrzymania szczegółowych danych)

Zalecenia



suszenie topnika:
300 - 350 °C / min. 2 h, max. 10 h
 max. prąd spawania dla topnika: **800 A**

ø mm
 3.0



Materiał podstawowy

żarowytrzymałe stale i staliwa o podobnym składzie chemicznym,

1.4905 X11CrMoWVNb9-1-1

ASTM A335 Gr. P911 (T91); A213 Gr. T91

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda: FOX C 9 MVW GTAW pręt: C 9 MVW-IG
 FOX G C 9 MVW

SAW drut: EN 12070: S Z CrMoWVNb9 0.5 2
 AWS A5.23-97: EB9 (mod.)
 topnik: EN 760: SA FB 2 55 DC H5

BÖHLER P 92-UP//BB 910

**kombinacja drut/topnik, wysokostopowa,
 stale żarowytrzymałe, SAW**

Opis techniczny

Kombinacja drut/topnik do spawania żarowytrzymałych stali martenzytycznych o zawartości 9%Cr-1,5%W-Mo-Nb-V-N, szczególnie stali P92/ NF616 do temperatury pracy 650°C.

Podgrzewanie i temperatura międzyściegowa 200-300°C, po spawaniu studzenie do 80°C dla zakończenia przemiany martenzytycznej. Elementy o grubości do 45 mm mogą być studzone do temperatury otoczenia. Zalecana obróbka cieplna po spawaniu 760°C/min/2h-max 10h, podgrzewanie/studzenie do 550°C, max 150°C/h, powyżej 550°C, max 80°C/h.

Wymagane płaskie ściegi dla optymalnych własności mechanicznych.

Dla większej ilości informacji, patrz dane techniczne topnika.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V	W	Nb
SAW drut wagowo %	0.10	0.40	0.4	8.6	0.40	0.6	0.2	1.5	0.05
stopiwo wagowo %	0.09	0.45	0.4	8.6	0.35	0.6	0.2	1.5	0.04

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	a	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	660	(≥ 550)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	780	(≥ 620)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	20	(≥ 15)
praca łamania ISO-V KV J	60	

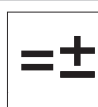
(*) a odpuszczany (proszę o kontakt z naszym działem serwisu dla otrzymania szczegółowych danych)

Zalecenia



suszenie topnika:
300 - 350 °C/ min. 2 h, max. 10 h
 max. prąd spawania dla topnika: **800 A**

ø mm
 3.0



Materiał podstawowy

stale żarowytrzymałe o podobnym składzie chemicznym,
 NF 616

ASTM A335 Gr. P 92 (T92); A213/213M Gr. T92

Dopuszczenia i certyfikaty

UDT, TÜV-D

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda: FOX P 92 GTAW pręt: P 92-IG

SAW drut:
topnik:EN 12070:
EN 760:S CrMoWV12
SA FB 2 65 DC H5**BÖHLER**
20 MVW-UP//BB 24**kombinacja drut/topnik, wysokostopowa,
stale żarowytrzymałe, SAW****Opis techniczny**

Kombinacja przeznaczona do spawania stali żarowytrzymałych na elementy kotłów oraz turbin o podobnym składzie chemicznym. Stopiwo zapewnia żarowytrzymałość do 600°C

Podgrzewanie i temperatura międzyścięgowa 400-450°C (spawanie austenityczne) lub 250-300°C (spawanie martenzytyczne). Spawanie warstwy graniowej w przedziale temperatur spawania martenzytycznego. Niższe temperatury spawania oraz międzyścięgowe dopuszczalne po wykonaniu prób kwalifikacyjnych. Po spawaniu studzenie do 80°C dla zakończenia przemiany martenzytycznej. Zalecana obróbka cieplna po spawaniu 760°C / 3 min/ 1mm grubości, min 2 h. Austentyzacja w 1050°C/0,5 h, odpuszczanie 760°C/2 h. Szczegółowe informacje odnośnie technologii spawania osiągalne w dziale serwisu.

Dla większej ilości informacji, patrz dane techniczne topnika.

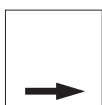
Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V	W
SAW drut wagowo %	0.27	0.2	0.7	11.3	0.90	0.5	0.30	0.50
stopiwo wagowo %	0.16	0.3	0.8	10.3	0.85	0.4	0.25	0.45

Własności mechaniczne stopiwa

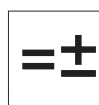
(*)	a
granica plastyczności R_e N/mm ² :	≥ 550
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	≥ 660
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	≥ 15
praca łamania DVM KV J/cm ²	≥ 49

(*) a odpuszczanie, 760 °C

Zalecenia

suszenie topnika:
300 - 350 °C, min. 2 h, max. 10 h
max. prąd spawania dla topnika: **800 A**

ø mm
3.0

**Materiał podstawowy**

stale żarowytrzymałe o podobnym składzie chemicznym

1.4935 X20CrMoWV12-1, 1.4922 X20CrMoV12-1, , 1.4923 X22CrMoV12-1,
1.4913 X19CrMoVNb11-1 (Turbotherm, 20 MVNb), 1.4931 GX22CrMoV12-1

Dopuszczenia i certyfikaty

UDT

SAW drut: TÜV-D, KTA 1408.1, TÜV-Ö, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda: FOX 20 MVW
GTAW pręt: 20 MVW-IG

SAW drut: EN 12072: S 19 9 H
 AWS A5.9-93: ER19-10H
 topnik: EN 760: SA FB 2 DC

BÖHLER CN 18/11-UP//BB 202

kombinacja drut/topnik, wysokostopowa,
stale żarowytrzymałe, SAW

Opis techniczny

Kombinacja drut/topnik do spawania złączy o wymaganej wysokiej jakości z austenitycznych stali Cr-Ni pracujących w temperaturze do 700°C (do 300°C w wilgotnych środowiskach korozyjnych). Kontrolowana zawartość ferrytu zapewnia odporność na pękanie gorące, oraz wydzielenia fazy sigma. Temperatura międzyściegowa nie może przekroczyć temperatury 200°C. Dla większej ilości informacji, patrz dane techniczne topnika.

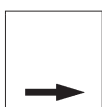
Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Ni
SAW drut wagowo %	0.05	0.40	1.6	18.8	9.3
stopiwo wagowo %	0.04	0.55	1.2	18.4	9.3

Własności mechaniczne stopiwa

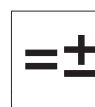
(*)	u
granica plastyczności R_e N/mm ² :	≥ 320
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	≥ 550
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	≥ 35
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	≥ 80
(*) u bez obróbki, po spawaniu	

Zalecenia



suszenie topnika:
300 - 350 °C, min. 2 h, max. 10 h
 max. prąd spawania dla topnika: **800 A**

Ø mm
 3.0



Materiał podstawowy

stale żarowytrzymałe o podobnym składzie chemicznym

1.4948 X6CrNi18-11, 1.4949 X3CrNiN18-11

AISI 304H, 321H, 347H

Dopuszczenia i certyfikaty

UDT

SAW drut: TÜV-D (razem z OP 76)

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX E 308 H	GMAW drut:	CN 18/11-IG
	FOX CN 18/11	GMAW drut rdzeniowy z wypełn. proszkowym:	E 308 H-FD
GTAW pręt:	ER 308 H-IG		E 308 H PW-FD
	CN 18/11-IG		

EN 12536: O IV
 AWS A5.2-92: R 60-G
 W.No.: 1.5425
 *DIN 8554: G IV
 *BS 1453: A 6 (mod.)
 *zastąpiona przez 12536

BÖHLER DMO

pręt do spawania gazowego, niskostopowy,
 do pracy w wysokich temperaturach

Opis techniczny

Pręt z dodatkiem Mo przeznaczony do spawania stali o zawartości 0,5%Mo. Duża zawartość wiskozy w jeziorunku spawalniczym, łatwy w operowaniu.

Podgrzewanie oraz obróbka cieplna po spawaniu jak w wymaganiach dla materiału podstawowego.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Mo
wagowo-%	0.12	0.15	1.0	0.5

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	330	(≥ 295)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	470	(440 - 540)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	24	(≥ 22)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	60	(≥ 39)
(*) u bez obróbki, po spawaniu		

Zalecenia



znakowanie pręta:

przód:  O IV
 tył: **R60-G**

ø mm

2.0
 2.5
 3.2
 4.0

Materiał podstawowy

stale do pracy w wysokich temperaturach o podobnym składzie chemicznym

16Mo3, P285NH, P295NH, P255G1TH, P295GH

ASTM A335 Gr. P1, A36 Gr. all; A283 Gr. B, C, D; A285 Gr.B; A414 Gr.C; A442 Gr.60;

A515 Gr. 60; A516 Gr. 55, 60; A570 Gr. 33, 36, 40

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, DB (70.014.03), SEPROS, UDT, ÖBB (70.01.058)

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX DMO Kb	GMAW drut z rdzeniem proszkowym:	DMO Ti-FD
	FOX DMO Ti		DMO Kb-FD
GTAW pręt:	DMO-IG	SAW kombinacja:	EMS 2 Mo/BB 24
GMAW drut:	DMO-IG		

EN 12536: 0 V
 AWS A5.2-92: R 65-G
 W.No.: 1.7346
 *BS 1453: A 32 (mod.)
 *zastąpiony przez EN 12536

BÖHLER DCMS

pręt do spawania gazowego, niskostopowy,
 do pracy w wysokich temperaturach

Opis techniczny

Pręt z dodatkiem Cr-Mo przeznaczony do spawania stali do pracy w wysokiej temperaturze – 13CrMo4-5, o zawartości 1,25%Cr-0,5%Mo. Wytrzymałość na pełzanie do 550°C

Duża zawartość wiskozy w jeziorce spawalniczym. Elementy o grubości powyżej 6 mm, winny być podgrzewane do spawania w zakresie 100-200°C oraz wyżarzane odprężająco w temperaturze 660-700°C/min. 0,5h, studzenie w spokojnym powietrzu.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Mo
wagowo-%	0.12	0.15	0.9	1.0	0.5

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	a
granica plastyczności R_e N/mm ² :	(≥ 315)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	(490 - 590)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	(≥ 18)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	(≥ 47)
(*) wyżarzany odprężająco, 680 °C/2 h	

Zalecenia



znakowanie pręta:

przód:  O V
 tył: R65-G

ø mm

2.0

2.5

3.0

Materiał podstawowy

stale do pracy w wysokich temperaturach o podobnym składzie chemicznym, stale o odporności na kraking sody kaustycznej

1.7335 13CrMo4-5, 1.7205 15CrMo5, 1.7354 G22CrMo5-4, 1.7357 G17CrMo5-5, 16CrMoV4,
 ASTM A335 Gr. P 11 a. P 12; A193 Gr. B7; A217 Gr. WC6

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, UDT, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX DCMS Kb	GMAW drut:	DCMS-IG
	FOX DCMS Ti	GMAW drut z rdzeniem proszkowym:	DCMS Kb-FD
GTAW pręt:	DCMS-IG	SAW kombinacja:	EMS 2 CrMo/BB 24

2.6 SPOIWA DO SPAWANIA STALI NIERDZEWNYCH ORAZ ODPORNÝCH NA KOROZJĘ

◆ Cele

Ta sekcja zawiera szczegółowe dane o spoiwach, które są odpowiednie do spawania stali nierdzewnych i odpornych na korozję

Stale nierdzewne i odporne na korozję bazują na pasywującym działaniu (efekcie) dodatku chromu, zapewniającym wymaganą gęstość, adhezyjność oraz pasywujące cechy tlenków chromu, powłoki, przy zawartości powyżej 12%Cr.

Dodatek Mo podnosi efekt odporności na korozję.

Należy odróżniać cechy stali o strukturze ferrytycznej, martenzytycznej i austenitycznej w ich stanie dostawy ze względu na ich strukturę.

Ze względu na cechy specjalne stali typu CrNi(Mo) są stosowane w bardzo wielu branżach, gałęziach przemysłu, jak przemysł chemiczny, petrochemiczny, w przemyśle papierniczym, tekstylnym, okrętowym, w budownictwie platform wiertniczych, instalacjach destylacji wody morskiej, budowie zbiorników itp.

Wybór spoiw jak i technologii spawania winien być odniesiony do faktu wymieszania materiału stopiwa z materiałem podłoża, co musi być uwzględnione w stawianych wymaganiach korozyjnych stali.

◆ Spis kart technologicznych

ZESTAWIENIE ZBIORCZE	160
ELEKTRODY DO SPAWANIA METODĄ SMAW	164
PRĘTY DO SPAWANIA METODĄ GTAW.....	199
DRUTY LITE DO SPAWANIA METODĄ GMAW	210
DRUTY RDZENIOWE DO SPAWANIA METODĄ GMAW	224
KOMBINACJA DRUT/TOPNIK DO SPAWANIA METODĄ SAW	238

◆ Zestawienie zbiorcze – Klasyfikacje wg norm

Böhler	EN	AWS
SMAW elektrody otulone		
FOX CN 13/1	EN 1600: E Z 13 1 B 6 2	–
FOX CN 13/4	EN 1600: E 13 4 B 6 2	AWS A5.4-92: E 410 NiMo-25
FOX CN 13/4 SUPRA	EN 1600: E 13 4 B 4 2	AWS A5.4-92: E 410 NiMo-15
FOX KW 10	EN 1600: E 13 B 2 2	AWS A5.4-92: E 410-15 (mod.)
FOX SKWA	EN 1600: E 17 B 2 2	AWS A5.4-92: E 430-15
FOX SKWAM	EN 1600: E Z 17 Mo B 2 2	–
FOX CN 16/6 M-HD	EN 1600: E Z 16 6 Mo B 6 2 H5	–
FOX CN 17/4 PH	EN 1600: E Z 17 4 Cu B 4 3 H5	AWS A5.4-92: E630-15 (mod.)
FOX AS 2-A	EN 1600: E 19 9 R 3 2	AWS A5.4-92: E 308-17
FOX EAS 2	EN 1600: E 19 9 L B 2 2	AWS A5.4-92: E 308 L-15
FOX EAS 2-A	EN 1600: E 19 9 L R 3 2	AWS A5.4-92: E 308 L-17
FOX EAS 2-VD	EN 1600: E 19 9 L R 1 5	AWS A5.4-92: E 308 L-17
FOX EAS 2-TS	EN 1600: E 19 9 L R 1 2	AWS A5.4-92: E 308 L-16 (mod.)
FOX SAS 2	EN 1600: E 19 9 Nb B 2 2	AWS A5.4-92: E 347-15
FOX SAS 2 R	EN 1600: E 19 9 Nb B 2 2	AWS A5.4-92: E 347-15
FOX SAS 2-A	EN 1600: E 19 9 Nb R 3 2	AWS A5.4-92: E 347-17
FOX AS 4-A	EN 1600: E 19 12 2 R 3 2	AWS A5.4-92: E 316-17
FOX EAS 4 M	EN 1600: E 19 12 3 LB 2 2	AWS A5.4-92: E 316 L-15
FOX EAS 4 M-A	EN 1600: E 19 12 3 L R 3 2	AWS A5.4-92: E 316 L-17
FOX EAS 4 M-VD	EN 1600: E 19 12 3 L R 1 5	AWS A5.4-92: E 316 L-17
FOX EAS 4 M-TS	EN 1600: E 19 12 3 L R 1 2	AWS A5.4-92: E 316 L-16 (mod.)
FOX SAS 4	EN 1600: E 19 12 3 Nb B 2 2	AWS A5.4-92: E 318-15
FOX SAS 4-A	EN 1600: E 19 12 3 Nb R 3 2	AWS A5.4-92: E 318-17
FOX EAS 2 Si	EN 1600: E Z 19 14 Si B 2 2	–
FOX ASN 5	EN 1600: E 18 16 5 N L B 2 2	AWS A5.4-92: E 317 LN-15 (mod.)
FOX ASN 5-A	EN 1600: E 18 16 5 N L R 3 2	AWS A5.4-92: E 317 LN-17 (mod.)
FOX AM 400	EN 1600: E Z 22 18 4 L B 2 2	–
FOX CN 18/16 M-A	EN 1600: E Z 18 16 4 L R 3 2	–
FOX CN 20/25 M	EN 1600: E 20 25 5 Cu N L B 2 2	AWS A5.4-92: E 385-15 (mod.)
FOX CN 20/25 M-A	EN 1600: E 20 25 5 Cu N L R 3 2	AWS A5.4-92: E 385-17 (mod.)
FOX CN 22/9 N-B	EN 1600: E 22 9 3 L B 2 2	AWS A5.4-92: E 2209-15
FOX CN 22/9 N	EN 1600: E 22 9 3 L R 3 2	AWS A5.4-92: E 2209-17
GTAW pręty		
CN 13/4-IG	EN 12072: W 13 4	AWS A5.9-93: ER410 NiMo (mod.)
KW 10-IG	EN 12072: W Z 13	AWS A5.9-93: ER410 (mod.)
EAS 2-IG	EN 12072: W 19 9 L	AWS A5.9-93: ER308L
SAS 2-IG	EN 12072: W 19 9 Nb	AWS A5.9-93: ER347
EAS 4 M-IG	EN 12072: W 19 12 3 L	AWS A5.9-93: ER316L
SAS 4-IG	EN 12072: W 19 12 3 Nb	AWS A5.9-93: ER318
EASN 2 Si-IG	EN 12072: W Z 19 13 Si NL	–
ASN 5-IG	EN 12072: W Z 18 16 5 NL	AWS A5.9-93: ER317LN (mod.)
AM 400-IG	EN 12072: W Z 22 17 8 4 NL	–
CN 20/25 M-IG	EN 12072: W Z 20 25 5 Cu NL	AWS A5.9-93: ER385 (mod.)
CN 22/9 N-IG	EN 12072: W 22 9 3 NL	AWS A5.9-93: ER2209

◆ Zestawienie zbiorcze – Typowy skład chemiczny

Böhler	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb	Ti	N	Cu	Co
SMAW elektrody otulone											
FOX CN 13/1	0.04	0.3	0.5	12.2	1.5	0.3					
FOX CN 13/4	0.035	0.3	0.5	12.2	4.5	0.5					
FOX CN 13/4 SUPRA	0.03	0.3	0.6	12.5	4.5	0.5					
FOX KW 10	0.08	0.7	0.8	13.5							
FOX SKWA	0.08	0.3	0.3	17.0							
FOX SKWAM	0.22	0.4	0.4	17.0		1.3					
FOX CN 16/6 M-HD	0.03	0.3	0.6	15.5	5.8	1.1					
FOX CN 17/4 PH	0.04	0.3	0.6	16.0	4.9	0.4	0.2			3.2	
FOX AS 2-A	0.05	0.8	0.8	19.8	9.8						
FOX EAS 2	≤0.03	0.4	1.3	19.5	10.0						
FOX EAS 2-A	≤0.03	0.8	0.8	19.8	10.2						
FOX EAS 2-VD	≤0.02	0.7	0.7	19.5	10.5						
FOX EAS 2-TS	≤0.03	0.6	0.8	19.5	10.5						
FOX SAS 2	≤0.04	0.4	1.3	19.8	10.0			+			
FOX SAS 2 R	≤0.04	0.4	1.7	19.7	10.5			+			≤0.05
FOX SAS 2-A	≤0.03	0.8	0.8	19.5	10.0			+			
FOX AS 4-A	0.05	0.8	0.8	19.0	11.5	2.7					
FOX EAS 4 M	≤0.03	0.4	1.2	18.8	11.5	2.7					
FOX EAS 4 M-A	≤0.03	0.8	0.8	18.8	11.7	2.7					
FOX EAS 4 M-VD	≤0.03	0.7	0.7	19.0	12.0	2.7					
FOX EAS 4 M-TS	≤0.03	0.6	0.8	19.0	11.5	2.7					
FOX SAS 4	≤0.04	0.4	1.3	18.8	11.5	2.7		+			
FOX SAS 4-A	≤0.03	0.8	0.8	19.0	11.5	2.7		+			
FOX EAS 2 Si	<0.025	4.4	1.2	19.0	14.8						
FOX ASN 5	≤0.04	0.5	2.5	18.5	17.0	4.3			0.15		
FOX ASN 5-A	≤0.03	0.7	1.1	18.0	16.0	4.5			0.13		
FOX AM 400	≤0.04	0.8	7.5	21.8	18.3	3.7			0.20		
FOX CN 18/16 M-A	≤0.03	0.7	0.7	17.8	16.0	3.8			0.15		
FOX CN 20/25 M	≤0.04	0.4	4.0	20.0	25.0	6.5			0.14	1.4	
FOX CN 20/25 M-A	≤0.03	0.7	2.0	20.5	25.0	6.2			0.17	1.6	
FOX CN 22/9 N-B	≤0.03	0.3	1.1	23.0	8.8	3.2			0.16		
FOX CN 22/9 N	≤0.03	0.9	0.8	23.0	9.0	3.2			0.17		
GTAW pręty											
CN 13/4-IG	≤0.02	0.7	0.6	12.3	4.7	0.5					
KW 10-IG	0.08	1.1	0.6	14.5							
EAS 2-IG	≤0.02	0.5	1.7	20.1	9.8						
SAS 2-IG	0.05	0.5	1.8	19.4	9.5			+			
EAS 4 M-IG	≤0.02	0.5	1.7	18.6	12.3	2.8					
SAS 4-IG	0.03	0.5	1.7	19.6	11.4	2.7		+			
EASN 2 Si-IG	≤0.015	4.6	0.7	19.5	13.4				0.12		
ASN 5-IG	≤0.02	0.2	5.0	19.0	16.5	4.1			0.16		
AM 400-IG	≤0.03	0.7	7.5	21.5	17.5	3.6			0.22		
CN 20/25 M-IG	≤0.02	0.7	4.7	20.0	25.4	6.2			0.12	1.5	
CN 22/9 N-IG	≤0.015	0.4	1.7	22.6	8.8	3.2			0.15		

◆ Zestawienie zbiorcze – Klasyfikacje wg norm (kontynuacja)

Böhler	EN	AWS
GMAW druty lite		
KW 5 Nb-IG	EN 12072: G Z 13 Nb L	AWS A5.9-93: ER409Cb
CN 13/4-IG	EN 12072: G 13 4	AWS A5.9-93: ER410 NiMo (mod.)
KW 10-IG	EN 12072: G Z 13	AWS A5.9-93: ER410 (mod.)
KWA-IG	EN 12072: G 17	AWS A5.9-93: ER430 (mod.)
SKWA-IG	EN 12072: G Z 17 Ti	AWS A5.9-93: ER430 (mod.)
SKWAM-IG	EN 12072: G Z 17 Mo H	–
EAS 2-IG (Si)	EN 12072: G 19 9 L Si	AWS A5.9-93: ER308 L Si
SAS 2-IG (Si)	EN 12072: G 19 9 NbSi	AWS A5.9-93: ER347 Si
EAS 4 M-IG (Si)	EN 12072: G 19 12 3 L Si	AWS A5.9-93: ER316 L Si
SAS 4-IG (Si)	EN 12072: G 19 12 3 NbSi	AWS A5.9-93: ER318 (mod.)
ASN 5-IG (Si)	EN 12072: G Z 18 16 5 NL	AWS A5.9-93: ER317 LN (mod.)
AM 400-IG	EN 12072: G Z 22 17 8 4 NL	–
CN 20/25 M-IG (Si)	EN 12072: G Z 20 25 5 Cu NL	AWS A5.9-93: ER385 (mod.)
CN 22/9 N-IG	EN 12072: G 22 9 3 NL	AWS A5.9-93: ER2209
GMAW druty rdzeniowe		
EAS 2-FD	EN 12073: T 19 9 L R M 3 T 19 9 L R C 3	AWS A5.22-95: E308LT0-4 E308LT0-1
EAS 2 PW-FD	EN 12073: T 19 9 L P M 1 T 19 9 L P C 1	AWS A5.22-95: E308LT1-4 E308LT1-1
SAS 2-FD	EN 12073: T 19 9 Nb R M 3 T 19 9 Nb R C 3	AWS A5.22-95: E347T0-4 E347T0-1
SAS 2 PW-FD	EN 12073: T 19 9 Nb P M 1 T 19 9 Nb P C 1	AWS A5.22-95: E347T1-4 E347T1-1
EAS 4 M-FD	EN 12073: T 19 12 3 L R M 3 T 19 12 3 L R C 3	AWS A5.22-95: E316LT0-4 E316LT0-1
EAS 4 PW-FD	EN 12073: T 19 12 3 L P M 1 T 19 12 3 L P C 1	AWS A5.22-95: E316LT1-4 E316LT1-1
E 317L-FD	EN 12073: T 19 13 4 L R M 3	AWS A5.22-95: E317LT0-4
CN 22/9 N-FD	EN 12073: T 22 9 3 LN R M 3 T 22 9 3 LN R C 3	AWS A5.22-95: E2209T0-4 E2209T0-1
CN 22/9 PW-FD	EN 12073: T 22 9 3 LN P M 1 T 22 9 3 LN P C 1	AWS A5.22-95: E2209T1-4 E2209T1-1
SAW kombinacja drut/topnik		
CN 13/4-UP	EN 12072: S 13 4	AWS A5.9-93: ER410 NiMo (mod.)
CN 13/4-UP/BB 203	EN 12072/760: S 13 4 / SA FB 2	AWS: ER410NiMo (mod.)
SKWA-UP	EN 12072: S 17	AWS A5.9-93: ER430 (mod.)
SKWA-UP/BB 202	EN 12072/760: S 17 / SA FB 2	AWS: ER430 (mod.)
EAS 2-UP	EN 12072: S 19 9 L	AWS A5.9-93: ER308 L
EAS 2-UP/BB 202	EN 12072/760: S 19 9 L / SA FB 2	AWS: ER308L
SAS 2-UP	EN 12072: S 19 9 Nb	AWS A5.9-93: ER347
SAS 2-UP/BB 202	EN 12072/760: S 19 9 Nb / SA FB 2	AWS: ER347
EAS 4 M-UP	EN 12072: S 19 12 3 L	AWS A5.9-93: ER316 L
EAS 4 M-UP/BB 202	EN 12072/760: S 19 12 3L / SA FB 2	AWS: ER316L
SAS 4-UP	EN 12072: S 19 12 3 Nb	AWS A5.9-93: ER318
SAS 4-UP/BB 202	EN 12072/760: S 19 12 3Nb/SA FB 2	AWS: ER318
ASN 5-UP	EN 12072: S 18 16 5 NL	AWS A5.9-93: ER317LN (mod.)
ASN 5-UP/BB 203	EN 12072/760: S 18 16 5 NL / SA FB 2	AWS: ER317LN (mod.)
CN 22/9 N-UP	EN 12072: S 22 9 3 NL	AWS A5.9-93: ER2209
CN 22/9 N-UP/BB 202	EN 12072/760: S 22 9 3NL/SA FB 2	AWS: ER2209

◆ Zestawienie zbiorcze – Klasyfikacje wg norm (kontynuacja)

Böhler	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb	Ti	N	Cu	Co
GMAW druty lite											
KW 5 Nb-IG	0.05	0.6	0.6	11.5			+				
CN 13/4-IG	≤0.02	0.7	0.6	12.3	4.7	0.5					
KW 10-IG	0.08	1.1	0.6	14.5							
KWA-IG	0.06	0.6	0.6	17.5							
SKWA-IG	0.07	0.6	0.6	17.5				+			
SKWAM-IG	0.20	0.7	0.7	17.0		1.1					
EAS 2-IG (Si)	≤0.02	0.8	1.7	20.0	10.2						
SAS 2-IG (Si)	0.03	0.9	1.3	19.4	9.7		+				
EAS 4 M-IG (Si)	≤0.02	0.8	1.7	18.4	11.8	2.8					
SAS 4-IG (Si)	0.035	0.8	1.4	19.0	11.5	2.8	+				
ASN 5-IG (Si)	≤0.03	0.7	7.0	19.0	17.5	4.3			0.16		
AM 400-IG	≤0.03	0.7	7.5	21.5	17.5	3.6			0.22		
CN 20/25 M-IG (Si)	≤0.02	0.7	4.7	20.0	25.4	6.2			0.12	1.5	
CN 22/9 N-IG	≤0.015	0.4	1.7	22.6	8.8	3.2			0.15		
GMAW druty rdzeniowe											
EAS 2-FD	≤0.03	0.6	1.5	20.0	10.2						
EAS 2 PW-FD	≤0.03	0.7	1.4	19.5	10.3						
SAS 2-FD	≤0.03	0.5	1.5	19.0	10.4		+				
SAS 2 PW-FD	≤0.03	0.8	1.4	19.0	10.5		0.5				
EAS 4 M-FD	≤0.03	0.6	1.5	19.0	12.0	2.8					
EAS 4 PW-FD	≤0.03	0.7	1.4	18.8	12.0	2.7					
E 317L-FD	≤0.03	0.7	1.2	19.0	12.8	3.4					
CN 22/9 N-FD	0.03	0.7	1.1	22.7	9.0	3.2			0.13		
CN 22/9 PW-FD	0.03	0.7	1.0	22.7	9.0	3.2			0.13		
SAW kombinacja drut/topnik											
CN 13/4-UP	≤0.020	0.70	0.6	12.2	4.8	0.5					
CN 13/4-UP/BB 203	0.025	0.75	0.6	12.1	4.7	0.5					
SKWA-UP	0.07	0.80	0.6	17.5				+			
SKWA-UP/BB 202	0.06	0.90	0.5	17.3				+			
EAS 2-UP	≤0.02	0.45	1.7	20.1	9.8						
EAS 2-UP/BB 202	≤0.02	0.60	1.3	19.8	9.8						
SAS 2-UP	≤0.05	0.50	1.7	19.5	9.5		0.60				
SAS 2-UP/BB 202	≤0.045	0.65	1.3	19.3	9.5		0.50				
EAS 4 M-UP	≤0.02	0.45	1.7	18.5	12.2	2.8					
EAS 4 M-UP/BB 202	≤0.02	0.60	1.3	18.3	12.2	2.7					
SAS 4-UP	0.03	0.50	1.7	19.6	11.4	2.7	0.55				
SAS 4-UP/BB 202	0.025	0.65	1.3	18.8	11.4	2.7	0.45				
ASN 5-UP	≤0.02	0.20	5.0	19.0	16.5	4.0			0.15		
ASN 5-UP/BB 203	≤0.02	0.20	4.5	18.5	16.3	4.0			0.14		
CN 22/9 N-UP	≤0.02	0.40	1.7	23.0	9.0	3.2			0.15		
CN 22/9 N-UP/BB 202	0.015	0.55	1.3	22.5	8.9	3.1			0.14		

EN 1600: E Z 13 1 B 6 2
 *DIN 8556: E 13 1 B 20+
 *zastąpiona przez EN 1600

BÖHLER FOX CN 13/1

elektroda wysokostopowa, nierdzewna, SMAW

Opis techniczny

Elektroda zasadowa, niskowodorowa do spawania stali martenzytycznych oraz martenzytyczno-ferrytycznych, jak odkuwek stale walcowanych oraz staliwa o podobnej odporności na korozję odpornych na korozję w środowisku pary wodnej oraz wody morskiej. Wysokie wartości udarności zapewnia dodatek Ni. Łatwo usuwalny żużel, gładka powierzchnia ścięgów, dobre własności spawalnicze we wszystkich pozycjach za wyjątkiem „górną-dół”. Współczynnik uzysku stopiwa ok. 130%.

Podgrzewanie od 150-20°C, temperatura międzyścięgowa 180 - 260°C. Wyżarzanie po spawaniu 650-750°C.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
wagowo %	0.04	0.3	0.5	12.2	1.5	0.3

Własności mechaniczne stopiwa

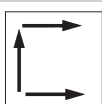
(*)	u	a	q
granica plastyczności R_e N/mm ² :	760 (≥ 700)	540 (≥ 500)	580 (≥ 500)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	990 (950 - 1100)	730 (680 - 830)	670 (630 - 780)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	8 (≥ 6)	20 (≥ 15)	23 (≥ 18)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	36 (≥ 15)	65 (≥ 47)	110 (≥ 55)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

a wyżarzane odprężająco 700°C/2 h/powietrze

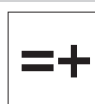
q hartowane/ odpuszczane 950°C/0,5 h/powietrze + 700°C/2 h/powietrze

Zalecenia



suszenie:
300 - 350 °C, min. 2 h
 oznakowanie elektrod:
FOX CN 13/1 E Z 13 1 B

ø mm	L mm	prąd A
3.2	450	90 - 130
4.0	450	110 - 170
5.0	450	160 - 220



Materiał podstawowy

1.4000 X6Cr13, 1.4002 X6CrAl13, 1.4006 X10Cr13, 1.4024 X15Cr13, 1.4006 GX10Cr13

AISI 403, 405, 410, 420

Dopuszczenia i certyfikaty

UDT, SEPROS

EN 1600: E 13 4 B 6 2
 AWS A5.4-92: E 410 NiMo-25
 *DIN 8556: E 13 4 B 20+
 *BS 2926: 13.4.MoB
 *zastąpiona przez EN 1600

BÖHLER FOX CN 13/4

elektroda wysokostopowa, nierdzewna, SMAW

Opis techniczny

Elektroda zasadowa, niskowodorowa do spawania stali martenzytycznych oraz martenzytyczno-ferrytycznych o podobnym składzie chemicznym, jak odkuwki, elementy walcowane, staliwa, przeznaczonych na elementy hydro-turbin oraz kompresorów odpornych na korozję w środowisku pary wodnej oraz wody morskiej. Ze względu na skład chemiczny, stopiwo zapewnia wysoką granicę plastyczności oraz odporność na pękanie przy dużej wytrzymałości.

Doskonałe własności spawalnicze, łatwo usuwalny żużel oraz gładka powierzchnia ściągów. Współczynnik uzysku stopiwa ok. 130%. Elektrody o \varnothing 3,2mm zalecane do spawania w różnych pozycjach.

Elektrody FOX CN 13/4, pręty do GTAW jak i druty do GMAW są niezwykle popularne w konstrukcjach hydro-turbin. Podgrzewanie oraz temperatura międzyścięgowa dla elementów grubościennych od 100-160°C, max. energia liniowa łuku 15 kJ/cm odprężanie po spawaniu 580-620°C.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
wagowo %	0.035	0.3	0.5	12.2	4.5	0.5

Własności mechaniczne stopiwa

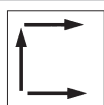
(*)	u	a	q
granica plastyczności R_e N/mm ² :	890 (≥ 830)	680 (≥ 610)	670 (≥ 560)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	1090 (1000-1150)	910 (830 - 980)	850 (780 - 930)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	12 (≥ 8)	17 (≥ 15)	18 (≥ 16)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 32 (≥ 24)	66 (≥ 47)	95 (≥ 60)
	- 20 °C:	55	
	- 60 °C:	50	

(*) u bez obróbki, po spawaniu

a wyżarzane odprężająco 600°C/2 h, w powietrzu

q hartowane/odpuszczane 950°C/0,5 h, powietrze + 600°C/2 h powietrze

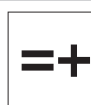
Zalecenia



suszenie:
300 - 350 °C, min. 2 h

oznakowanie elektrody:
FOX CN 13/4 410 NiMo-25 E 13 4 B

\varnothing mm	L mm	prąd A
2.5	350	60 - 90
3.2	450	90 - 130
4.0	450	120 - 170
5.0	450	160 - 220



Materiał podstawowy

1.4313 GX5CrNi13-4, 1.4313 X3CrNiMo13-4, 1.4351 X3CrNi13-4, 1.4414 GX4CrNiMo13-4

ACI Gr. CA 6 NM, S41500

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, UDT, LTSS, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX CN 13/1	GMAW drut:	CN 13/4-IG
	FOX CN 13/4 SUPRA	SAW kombinacja:	CN 13/4-UP/BB 203
GTAW pręt:	CN 13/4-IG		

EN 1600: E 13 4 B 4 2
 AWS A5.4-92: E 410 NiMo-15
 *DIN 8556: E 13 4 B 20+
 *BS 2926: 13.4.MoB
 *zastąpiona przez 1600

BÖHLER FOX CN 13/4 SUPRA

elektroda wysokostopowa, nierdzewna, SMAW

Opis techniczny

Elektroda zasadowa, niskowodorowa do spawania stali martenzytycznych oraz stali martenzytyczno-ferrytycznych o podobnym składzie, jak odkuwki, stale walcowane oraz staliwa, głównie przeznaczone na elementy hydro-turbin oraz kompresorów. Duża odporność na korozję w środowisku pary wodnej oraz wody morskiej. Ze względu na optymalny skład chemiczny, stopiwo zapewnia wysoką granicę plastyczności, plastyczność oraz odporność stopiwa na pęknięcie. Doskonałe własności spawalnicze za wyjątkiem spawania „góra-dół”, łatwo usuwalny żużel oraz gładka powierzchnia ściegów.

Podgrzewanie oraz temperatura międzyściegowa dla elementów grubościennych od 100-160°C, max. energia liniowa łuku 15 kJ/cm, odprężanie po spawaniu 580-620°C.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
wagowo %	0.03	0.3	0.6	12.5	4.5	0.5

Własności mechaniczne stopiwa

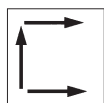
(*)	u	a	q
granica plastyczności R_e N/mm ² :	880 (≥ 830)	680 (≥ 610)	670 (≥ 560)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	1060 (1000-1150)	930 (830 - 980)	850 (760 - 900)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	13 (≥ 8)	18 (≥ 15)	18 (≥ 16)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 35 (≥ 30)	70 (≥ 55)	105 (≥ 70)
	- 20 °C:	60	
	- 60 °C:	55	

(*) u bez obróbki, po spawaniu

a wyżarzane odprężająco 600°C/2 h, w powietrzu

q hartowane/ odpuszczane 950°C/0,5 h, powietrze + 600°C/2 h powietrze

Zalecenia



suszenie:
300 - 350 °C, min. 2 h

oznakowanie elektrody:

FOX CN 13/4 SUPRA 410NiMo-15 E 13 4 B

ø mm

3.2

4.0

L mm

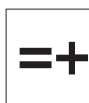
350

350

prąd A

90 - 110

120 - 145



Materiał podstawowy

1.4313 GX5CrNi13-4, 1.4313 X3CrNiMo13-4, 1.4351 X3CrNi13-4, 1.4414 GX4CrNiMo13-4

ACI Gr. CA 6 NM, S 41500

Dopuszczenia i certyfikaty

UDT, TÜV-D, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:

FOX CN 13/1

FOX CN 13/4

GTAW pręt:

CN 13/4-IG

GMAW drut

SAW kombinacja:

CN 13/4-IG

CN 13/4-UP/BB 203

EN 1600: E 13 B 2 2
 AWS A5.4-92: E 410-15 (mod.)
 *DIN 8556: E 13 B 20+
 *zastąpiona przez EN 1600

BÖHLER FOX KW 10

elektroda wysokostopowa, nierdzewna, SMAW

Opis techniczny

Elektroda o otulinie zasadowej, niskowodorowa o dobrych własnościach spawalniczych, przeznaczona do spawania we wszystkich pozycjach za wyjątkiem spawania „góra-dół”.

Stosowana głównie do napawania powierzchni np. uszczelniających zaworów do instalacji gazowych, wodnych lub parowych dla uzyskania pełnej odporności na korozję w środowisku pracy.

W instalacjach maszynowych wymagane co najmniej napawanie dwuwarstwowe.

Spawania połączeń stali odpornych na korozję oraz żaroodpornych o podobnym składzie chemicznym zapewnia utrzymanie koloru połączenia oraz bardzo dobrą jakość powierzchni poprzez polerowanie.

Zawartość wodoru w stopiwie < 5 ml/100g stopiwa.

Podgrzewanie oraz temperatura międzyścięgowa od 200-300°C, wyżarzanie odprężające po spawaniu 700-750°C, w zależności o rodzaju połączenia.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr
wagowo %	0.08	0.7	0.8	13.5

Własności mechaniczne stopiwa

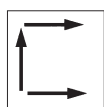
(*)	u	a	
granica plastyczności R_e N/mm ² :		490	(≥ 450)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :		700	(640 - 780)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:		17	(≥ 15)
²⁾ twardość Brinnell HB:	350	200	

(*) u bez obróbki, po spawaniu

a wyżarzane odprężająco 7500C/ 2h, w piecu

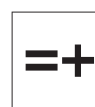
²⁾ Twardość stopiwa zależy głównie od rodzaju materiału podstawowego, jego składu chemicznego, ale również od rodzaju spawania. Obserwowana zasada to wzrost twardości stopiwa w zależności od zawartości C w materiale podstawowym, jak i od stopnia wymieszania z podłożem.

Zalecenia



suszenie:
120 - 200 °C, min. 2 h
 oznakowanie elektrody:
FOX KW 10 E 13 B

ø mm	L mm	prąd A
2.5	300	60 - 80
3.2	350	80 - 100
4.0	350	110 - 130



Materiał podstawowy

napawanie powierzchni: wszelkiego rodzaju napawania stali węglowych i niskostopowych.

spawanie połączeń: stale Cr odporne na korozję oraz stale o podobnym składzie chemicznym o zawartości C < 0,20% (spawanie naprawcze), stale Cr żaroodporne.

Konieczne uwzględnienie w technologii spawania stopnia wymieszania materiału podstawowego.

1.4006 X10Cr13, 1.4021 X20Cr13

AISI 410, 420

Dopuszczenia i certyfikaty

ABS, UDT, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

GTAW pręt: KW 10-IG

GMAW drut: KW 10-IG

EN 1600: E 17 B 2 2
 AWS A5.4-92: E 430-15
 *DIN 8556: E 17 B 20+
 *BS 2926: 17.B
 *zastąpiona przez EN 1600

BÖHLER FOX SKWA

elektroda wysokostopowa, nierdzewna, SMAW

Opis techniczny

Elektroda o otulinie zasadowej, niskowodorowa o dobrych własnościach spawalniczych we wszystkich pozycjach za wyjątkiem „góra-dół”. Stosowana głównie do napawania powierzchni np. uszczelniających zaworów do instalacji gazowych, wodnych lub w środowisku pary wodnej dla uzyskania pełnej odporności na korozję. W instalacjach maszynowych wymagane co najmniej napawanie dwuwarstwowe.

Spawania połączeń stali o podobnej zawartości Cr odpornych na korozję oraz żaroodpornych co zapewnia wymagany kolor napoiny. Stopiwo łatwe do polerowania, zawartość wodoru <5 ml/100g stopiwa.

Podgrzewanie oraz temperatura międzyściegowa od 200-300°C, wyżarzanie odprężające po spawaniu 730-800°C.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr
wagowo %	0.08	0.3	0.3	17.0

Własności mechaniczne stopiwa

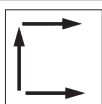
(*)	u	a	
granica plastyczności R_e N/mm ² :		370	(≥ 340)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :		560	(530 - 650)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:		23	(≥ 18)
²⁾ twardość Brinell HB	250	200	

(*) u bez obróbki, po spawaniu

a wyżarzane odprężająco 750 °C/2 h, w piecu.

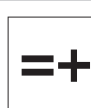
²⁾ Twardość stopiwa zależy głównie zależna od stopnia wymieszania, rodzaju materiału podstawowego, jego składu chemicznego (również od rodzaju spawania). Obserwowana zasada to wzrost twardości stopiwa w zależności od zawartości C w materiale podstawowym jak i od stopnia wymieszania z podłożem.

Zalecenia



suszenie:
120 - 200 °C, min. 2 h
 oznakowanie elektrody:
FOX SKWA 430-15 E 17 B

ø mm	L mm	prąd A
2.5	300	60 - 80
3.2	350	80 - 110
4.0	350	110 - 140
5.0	450	140 - 180



Materiał podstawowy

napawanie powierzchni: wszelkiego rodzaju napawania stali węglowych i niskostopowych.

spawanie połączeń: stale Cr odporne na korozję oraz stale o podobnym składzie chemicznym o zawartości C < 0,20% (spawanie naprawcze), stale Cr żaroodporne.

Konieczne uwzględnienie w technologii spawania stopnia wymieszania materiału podstawowego.

1.4510 X3CrTi17
 AISI 430Ti, 431

Dopuszczenia i certyfikaty

KTA 1408.1, SEPROS, UDT

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda	FOX SKWAM	SAW kombinacja:	SKWA-UP/BB 202
GMAW pręt:	KWA-IG SKWA-IG SKWAM-IG		

EN 1600: E Z 17 Mo B 2 2
 *DIN 8555: E 6-UM-400-RZ
 *DIN 8556: E 17 Mo B 20+
 *zastąpiona przez EN 1600

BÖHLER FOX SKWAM

elektroda wysokostopowa, nierdzewna, SMAW

Opis techniczny

Elektroda o otulinie zasadowej, niskowodorowa o dobrych własności spawalniczych we wszystkich pozycjach za wyjątkiem spawania „góra-dół”.

Stosowana głównie do napawania powierzchni np. uszczelniających zaworów do instalacji gazowych, wodnych lub pary wodnej dla uzyskania pełnej odporności na korozję w środowisku pracy. W instalacjach maszynowych wymagane co najmniej napawanie dwuwarstwowe.

Przy spawaniu połączeń stali o podobnej zawartości Cr, odpornych na korozję oraz żaroodpornych o zapewnia wymagany kolor oraz łatwość polerowania.

Zawartość wodoru <5ml/100g stopiwa. Stopiwo utrzymuje twardość do 500°C oraz odporność na łuszczenie do 900°C. Podgrzewanie oraz temperatura międzyściegowa, jak dla materiału podstawowego, niemniej podgrzewanie od 100-200°C, jest wystarczające (dla połączeń spawanych wymagane od 250-400°C). Dla zapewnienia plastyczności stopiwa oraz strefy wpływu ciepła wyżarzanie odprężające po spawaniu winno być prowadzone w temperaturze 650-750°C.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Mo
wagowo %	0.22	0.4	0.4	17.0	1.3

Własności mechaniczne stopiwa

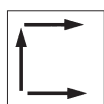
(*)	u	a
twardość Brinella HB:	400	250

(*) u bez obróbki, po spawaniu

a wyżarzane odprężająco 700°C/2 h, w piecu

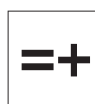
Twardość stopiwa zależy głównie od stopnia wymieszania, rodzaju materiału podstawowego, jego składu chemicznego, jak również od rodzaju spawania. Obserwowana zasada to wzrost twardości stopiwa w zależności od zawartości C w materiale podstawowym jak i od stopnia wymieszania z podłożem.

Zalecenia



suszenie:
120 - 200 °C, min. 2 h
 oznakowanie elektrody:
FOX SKWAM E Z 17 Mo B

ø mm	L mm	prąd A
2.5	300	60 - 80
3.2	350	80 - 110
4.0	350	110 - 140
5.0	450	140 - 180



Materiał podstawowy

napawanie powierzchni: wszelkiego rodzaju napawanie stali węglowych i niskostopowych.

spawanie połączeń: stale Cr odporne na korozję oraz stale o podobnym składzie chemicznym o zawartości C<0,20% (spawanie naprawcze), stale Cr żaroodporne.

Konieczne uwzględnienie w technologii spawania stopnia wymieszania materiału podstawowego

Dopuszczenia i certyfikaty

KTA 1408.1, DB (30.014.12), Ü, SEPROS, UDT, ÖBB (20.01.022, 30.01.023)

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX SKWA
GMAW drut:	KWA-IG SKWA-IG SKWAM-IG
SAW kombinacja:	SKWA-UP/BB 202

EN 1600: E Z 16 6 Mo B 6 2 H5

BÖHLER FOX CN 16/6 M-HD

elektroda wysokostopowa, nierdzewna, SMAW

Opis techniczny

Elektroda zasadowa wysokowydajna do spawania odkuwek oraz staliwa martenzytycznego. Wysoka zawartość Cr, zapewnia odporność na korozję w wodzie, parze wodnej oraz w wodzie morskiej. Główne zastosowanie znalazła w wytwarzaniu turbin, pomp, komór spalania. Elektroda popularna w budowie hydroturbin. Elektroda zapewnia bardzo dobre cechy, stabilności łuku oraz kontrolowany skład chemiczny stopiwa. Łatwo usuwalny żużel. Właściwa do wszystkich pozycji za wyjątkiem „górną-dół” (do spawania w różnych pozycjach elektroda o \varnothing 3.2 mm).

Współczynnik uzysku metalu ok.135% . Niska zawartość wodoru, w zależności od wcześniejszego rozeznania wymagań dla wyrobu. Maksymalna temperatura międzyścięgowa 120°C.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
wagowo %	0.03	0.3	0.6	15.5	5.8	1.1

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	a1	a2	s
granica plastyczności R_e N/mm ² :	520	650	640	680
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	1050	920	920	880
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	13	15	16	24
hardness Hv HV10:	370	340	330	295
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	28	42	48	75

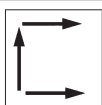
*) u bez obróbki, po spawaniu

a1 wyżarzane odprężająco 580°C/4 h, w powietrzu

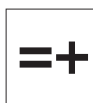
a2 wyżarzane odprężająco 590°C/8 h, do 300°C w piecu

s wyżarzane specjalnie 1030°C/1 h, w powietrzu +590°C/8 h, w piecu do 300°C, w powietrzu

Zalecenia



suszenie:	\varnothing mm	L mm	prąd A
300 - 350 °C, min 2 h	2.5	350	70 - 95
oznakowanie elektrody:	3.2	450	110 - 140
FOX CN 16/6 M-HD EZ16 6 Mo B	4.0	450	140 - 180
	5.0	450	180 - 230



Materiał podstawowy

stale i staliwa o zawartości miękkiego martenzytu o podobnym składzie chemicznym

1.4505 GX5CrNiMo16-5, 1.4418 X4CrNiMo16-5

Dopuszczenia i certyfikaty

UDT

EN 1600: E Z 17 4 Cu B 4 3 H5
 AWS A5.4-92: E630-15 (mod.)

BÖHLER FOX CN 17/4 PH

elektroda wysokostopowa,
 odporna na korozję, SMAW

Opis techniczny

Elektroda zasadowa o wysokich własnościach wytrzymałościowych do spawania stali Cr-Ni-Cu,- skłonnych do wydzielenia utwardzających w takich postaciach jak walcówka, odkuwki, czy staliwo. Niezwykle popularna do spawania elementów w przemyśle papierniczym oraz maszynowym takich jak: silniki kompresorów, łopaty wentylatorów, lub np. w przemyśle lotniczym.

Zapewnia bardzo dobre własności, jak stabilność łuku, równomierność składu chemicznego, łatwo usuwalny żużel. Najniższa zawartość wodoru (HD<5mg/100g stopiwa). Zalecana do spawania we wszystkich pozycjach za wyjątkiem spawania „górną dół”.

Temperatura międzyściegowa winna być utrzymywana bardzo nisko (max 80°C). Przy właściwej obróbce cieplnej (odprężanie+utwardzanie wydzieleniowe), uzyskiwana wartość udarność jest akceptowalna do -50°C.

Skład chemiczny

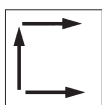
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	Nb
wagowo %	0.04	0.3	0.6	16.0	4.9	0.4	3.2	0.2

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	a1	a2	a3	s1	s2
granica plastyczności R _e N/mm ² :	440	940	830	630	920	650
wytrzymałość doraźna R _m N/mm ² :	800	1030	1110	940	1030	890
wydłużenie A (L ₀ = 5d ₀) %:	4	10	8	15	17	18
twardość HRC:	32-39	37-40	-	29-31	-	27-29
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 35-40	20	15	24-30	60-66	69-75
	- 50 °C:					55

*) u bez obróbki, po spawaniu
 a1 540 °C/3 h/powietrze
 a2 480 °C/1 h/powietrze
 a3 760 °C/2 h/powietrze + 620 °C/4 h/powietrze
 s1 1040°C/2 h w powietrzu + 580°C/4 h/powietrze
 s2 1040°C/0,5 h w powietrzu + 760°C/2 h powietrze + 620°C/4 h/powietrze

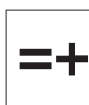
Zalecenia



suszenie:
300 - 350 °C, min. 2 h

oznakowanie elektrody:
FOX CN 17/4 PH E Z 17 4 Cu B

ø mm	L mm	prąd A
3.2	350	90 - 110
4.0	350	120 - 140



Materiał podstawowy

stale i staliwa utwardzane wydzieleniowo o podobnym składzie chemicznym

1.4540 X4CrNiCuNb16-4, 1.4540 GX4CrNiCuNb16-4, 1.4542 X5CrNiCuNb16-4,
 1.4548 X5CrNiCuNb17-4-4

J92180 Gr. CB Cu-1; S17400 Type 630; SAE J467 17-4PH

Dopuszczenia i certyfikaty

UDT

EN 1600: E 19 9 R 3 2
 AWS A5.4-92: E 308-17
 *DIN 8556: E 19 9 R 2 3
 *BS 2926: 19.9.R
 *NFA 81-343: E Z 19 9 R 2 3
 *zastąpiona przez EN 1600

BÖHLER FOX AS 2-A

elektroda wysokostopowa, odporna
 na korozję chemiczną, SMAW

Opis techniczny

Elektroda rutyłowa o podwyższonej zawartości węgla. Dobre własności spawalnicze przy prądzie DC i AC, odporność stopiwa na warunki gorącego krakingu. Inne cechy elektrody: odporność na wysoki prąd spawania, niewielka ilość odprysków, samousuwalny żużel, gładka i czysta powierzchnia, odporność na porowatość stopiwa, ze względu na hermetyczne opakowanie elektrod.

Odporność na korozję międzykrystaliczną do 300°C.

Skład chemiczny

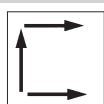
	C	Si	Mn	Cr	Ni
wagowo %	0.05	0.8	0.8	19.8	9.8

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	470	(≥ 350)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	620	(550 - 690)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	42	(≥ 35)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	70 (≥ 47)
	- 10 °C:	(≥ 32)

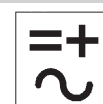
(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie:
120 - 200 °C, min. 2 h
 oznakowanie elektrody:
FOX AS 2-A 308-17 E 19 9 R

ø mm	L mm	prąd A
2.0	300	40 - 60
2.5	350	50 - 90
3.2	350	80 - 120
4.0	350	110 - 160



Materiał podstawowy

stale chromowe odporne na korozję z zawartością ≤ 0,20 %

1.4301 X5CrNi18-10

AISI 304

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, DB (30.014.01), ÖBB (30.01.024), UDT, Ü, SEPROS

EN 1600: E 19 9 L B 2 2
 AWS A5.4-92: E 308L-15
 *DIN 8556: E 19 9 LB 20+
 *BS 2926: 19.9. LB
 *NFA 81-343: E Z 19 9 LB 20
 *zastąpiona przez EN 1600

BÖHLER FOX EAS 2

elektroda wysokostopowa, odporna
 na korozję chemiczną, SMAW

Opis techniczny

Elektroda o otulinie zasadowej z rdzeniem stopowym o niskiej zawartości C. Zalecana dla stali 1.4306/ 304L/ 304LN. Przeznaczona do spawania spoin wysoko jakościowych o wysokiej plastyczności do temperatury -196°C . Wysoka jakość warstwy graniowej, co umożliwia 100% badań radiograficznych. Dobre utrzymywanie długości łuku, stabilność jeziora poprzez cechy płynnego żużla. Łatwo usuwalny żużel - nawet w miejscach trudnodostępnych - eliminuje wymóg czyszczenia po spawaniu. Stopiwo odporne na korozję międzykrystaliczną do 350°C .

Idealna do spawania na montażu ze względu na pakowanie w hermetycznych pojemnikach oraz zdolność przedłużonego okres przechowywania.

Skład chemiczny

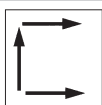
	C	Si	Mn	Cr	Ni
wagowo %	≤ 0.03	0.4	1.3	19.5	10.0

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	430	(≥ 350)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	580	(520 - 660)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	42	(≥ 35)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 100	(≥ 90)
	- 196 °C:	(≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia

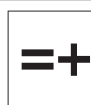


suszenie: **nie zalecane**

oznakowanie elektrody:

FOX EAS 2 308L-15 E 19 9 L B

ø mm	L mm	prąd A
2.5	300	50 - 80
3.2	350	80 - 110
4.0	350	110 - 140



Materiał podstawowy

1.4306 X2CrNi19-11, 1.4301 X5CrNi18-10, 1.4311 X2CrNiN18-10, 1.4312 GX10CrNi18-8,
 1.4541 X6CrNiTi18-10, 1.4546 X5CrNiNb18-10, 1.4550 X6CrNiNb18-10

AISI 304, 304L, 304LN, 302, 321, 347; ASTM A157 Gr. C9; A320 Gr. B8C or D

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, DB (30.014.10), ÖBB (30.01.027), BN, Statoil, UDT, Ü, SEPROS, CL

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX EAS 2-A	GMAW drut:	EAS 2-IG (Si)
	FOX EAS 2-VD	GMAW drut rdzeniowy:	EAS 2-FD
	FOX EAS 2-TS		EAS 2 PW-FD
GTAW drut:	EAS 2-IG	SAW kombinacja:	EAS 2-UP/BB 202

EN 1600: E 19 9 L R 3 2
 AWS A5.4-92: E 308L-17
 *DIN 8556: E 19 9 L R 2 3
 *BS 2926: 19.9. L R
 *NFA 81-343: E Z 19 9 L R 2 3
 *zastąpiona przez EN 1600

BÖHLER FOX EAS 2-A

elektroda wysokostopowa, odporna

na korozję chemiczną, SMAW

Opis techniczny

Elektroda o otulinie rutyłowej do spawania stali odpornych na korozję, zalecana do spawania stali 1.4306/304L/304LN. Doskonałe własności spawalnicze i metalurgiczne, może być zastosowana do spawania prądem AC lub DC. Odporna na wysoki prąd spawania, zapewnia minimalną ilość odprysków. Łatwo usuwalny żużel, płaskie oraz czyste ściegi, duża odporność na porowatość stopiwa ze względu na pakowanie próżniowe oraz długą czasowo odporność otuliny.

Odporność na korozję międzykrystaliczną do 350°C.

Skład chemiczny

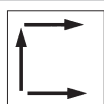
	C	Si	Mn	Cr	Ni
wagowo %	≤ 0.03	0.8	0.8	19.8	10.2

Własności mechaniczne stopiwa

(*)		u	sa
granica plastyczności R_e N/mm ² :		430	(≥ 350)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :		560	(520 - 660)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:		40	(≥ 35)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	70	(≥ 47)
	- 120 °C:		(≥ 32)
	- 196 °C:		(≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu
 sa wyżarzane specjalne poprzez hartowanie i odpuszczanie

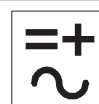
Zalecenia



suszenie:
120 - 200 °C, min. 2 h

oznakowanie elektrody:
FOX EAS 2-A 308L-17 E 19 9 L R

Ø mm	L mm	prąd A
1.5	250	25 - 40
2.0	300	40 - 60
2.5	250/350	50 - 90
3.2	350	80 - 120
4.0	350	110 - 160
5.0	450	140 - 200



Materiał podstawowy

1.4306 X2CrNi19-11, 1.4301 X5CrNi18-10, 1.4311 X2CrNi18-10, 1.4312 GX10CrNi18-8,
 1.4541 X6CrNiTi18-10, 1.4546 X5CrNiNb18-10, 1.4550 X6CrNiNb18-10

AISI 304, 304L, 304LN, 302, 321, 347; ASTM A157 Gr. C9, A320 Gr. B8C or D

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, DB (30.014.15), ÖBB (30.01.028), ABS, BN, GL, Statoil, INSPECTA, UDT, CL, Ü, VUZ, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX EAS 2	GMAW drut:	EAS 2-IG (Si)
	FOX EAS 2-VD	GMAW drut rdzeniowy:	EAS 2-FD
	FOX EAS 2-TS		EAS 2 PW-FD
GTAW drut:	EAS 2-IG	SAW kombinacja:	EAS 2-UP/BB 202

EN 1600: E 19 9 L R 1 5
 AWS A5.4-92: E 308L-17
 *DIN 8556: E 19 9 L R 16
 *BS 2926: 19.9. LR
 *NFA 81-343: E Z 19 9 L R 56
 *zastąpiona przez 1600

BÖHLER FOX EAS 2-VD

elektroda wysokostopowa, odporna
 na korozję chemiczną, SMAW

Opis techniczny

Elektroda rutyloво-zasadowa do spawania stali odpornych na korozję zalecana szczególnie do łączenia blach w pozycji „góра-dół”. Wysoko ekonomiczna ze względu na dopuszczalność stosowania dużych szybkości spawania. Zapewnia oszczędność do 50% czasu w porównaniu ze spawaniem w pozycji „dół-góra”, przy tej samej średnicy elektrody.

Stopiwo odporne na korozję międzykrystaliczną do temperatury 350°C.

Skład chemiczny

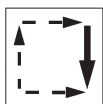
	C	Si	Mn	Cr	Ni
wagowo %	≤ 0.02	0.7	0.7	19.5	10.5

Właściwości mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R _e N/mm ² :	470	(≥ 350)
wytrzymałość doraźna R _m N/mm ² :	600	(520 - 660)
wydłużenie A (L ₀ = 5d ₀) %:	36	(≥ 35)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	55 (≥ 47)
	- 120 °C:	(≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

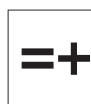
Zalecenia



suszenie:
120 - 200 °C, min. 2 h

oznakowanie elektrody:
FOX EAS 2-VD 308L-17 E 19 9 L R

ø mm	L mm	prąd A
2.5	300	75 - 85
3.2	300	105 - 115



Materiał podstawowy

1.4306 X2CrNi19-11, 1.4301 X5CrNi18-10, 1.4311 X2CrNiN18-10, 1.4312 GX10CrNi18-8,
 1.4541 X6CrNiTi18-10, 1.4546 X5CrNiNb18-10, 1.4550 X6CrNiNb18-10
 AISI 304, 304L, 304LN, 302, 321, 347; ASTM A157 Gr. C9; A320 Gr. B8C or D

Dopuszczenia i certyfikaty

UDT, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX EAS 2	GMAW drut:	EAS 2-IG (Si)
	FOX EAS 2-A	GMAW drut rdzeniowy:	EAS 2-FD
	FOX EAS 2-TS		EAS 2 PW-FD
GTAW pręt:	EAS 2-IG	SAW kombinacja:	EAS 2-UP/BB 202

EN 1600: E 19 9 L R 1 2
 AWS A5.4-92: E 308L-16 (mod.)
 *DIN 8556: E 19 9 L R 20
 *BS 2926: 19.9.LR
 *NFA 81-343: E Z 19 9 L R 20
 *zastąpiona przez EN 1600

BÖHLER FOX EAS 2-TS

elektroda wysokostopowa, odporna
 na korozję chemiczną, SMAW

Opis techniczny

Elektroda specjalna rutyłowo-zasadowa o niskiej zawartości węgla odporna na korozję, szczególnie zalecana do spawania rur i blach cienkich, oraz o średniej grubości elementu. Bardzo stabilny łuk zapewnia wtopienie w warstwie graniowej, dobre ułożenie ściągnięć oraz utrzymywanie długości łuku.

Przy spawaniu prądem DC- biegunowość ujemna na nawet przy niskim natężeniu prądu.

Ze względów ekonomicznych elektroda jest alternatywą dla metody GTAW przy utrudnionym dostępie a szczególnie w zastosowaniach montażowych. Duża odporność na porowatość ze względu na pakowanie w hermetycznych pojemnikach.

Stopiwo odporne na korozję międzykrystaliczną do 350°C.

Skład chemiczny

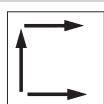
	C	Si	Mn	Cr	Ni
wagowo %	≤ 0.03	0.6	0.8	19.5	10.5

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	490	(≥ 350)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	620	(520 - 660)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	32	(≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 60	(≥ 47)
	- 120 °C:	(≥ 32)

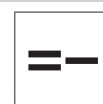
(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie:
120 - 200 °C, min. 2 h
 oznakowanie elektrody:
FOX EAS 2-TS E 19 9 L R

ø mm	L mm	prąd A
2.0	300	35 - 60
2.5	350	45 - 70
3.2	350	55 - 110



Materiał podstawowy

1.4306 X2CrNi19-11, 1.4301 X5CrNi18-10, 1.4311 X2CrNiN18-10, 1.4312 GX10CrNi18-8, 1.4541 X6CrNiTi18-10, 1.4546 X5CrNiNb18-10, 1.4550 X6CrNiNb18-10

AISI 304, 304L, 304LN, 302, 321, 347; ASTM A157 Gr. C9; A320 Gr. B8C or D

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, UDT, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX EAS 2	GTAW drut:	EAS 2-IG (Si)
	FOX EAS 2-A	GMAW drut rdzeniowy:	EAS 2-FD
	FOX EAS 2-VD		EAS 2 PW-FD
GTAW drut:	EAS 2-IG	SAW kombinacja:	EAS 2-UP/BB 202

EN 1600: E 19 9 Nb B 2 2
 AWS A5.4-92: E 347-15
 *DIN 556: E 19 9 Nb B 20+
 *BS 2926: 19.9.Nb B
 *NFA 81-343: E Z 19 9 Nb B 20
 *zastąpiona przez EN 1600

BÖHLER FOX SAS 2

elektroda wysokostopowa, odporna
 na korozję chemiczną, SMAW

Opis techniczny

Elektroda o stabilizowanym rdzeniu stopowym o otulinie zasadowej, głównie do spawania stali stabilizowanych Ti oraz Nb np. dla stali Cr-Ni np. 1.4541/ 321/347.

Przeznaczona do spawania spoin o najwyższej jakości, przy plastyczności CVN do temperatury -197°C . Zapewnia spoiny o 100% badaniu radiograficznym, z bardzo dobrymi własnościami przy spawaniu warstwy graniowej, przy spawaniu w różnych pozycjach, łatwe utrzymywanie długości łuku oraz płynnego jeziora ze względu na własności żużla, nawet w miejscach trudnodostępnych. Czysta powierzchnia ściegów oraz minimalna ilość czyszczenia po spawaniu.

Elektroda doskonała do spawania na montażu oraz dla elementów mocno obciążonych.

Stopiwo odporne na korozję krystaliczną do 400°C .

Skład chemiczny

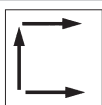
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Nb
wagowo %	≤ 0.04	0.4	1.3	19.8	10.0	+

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	470	(≥ 390)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	640	(550 - 740)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	36	(≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 110	(≥ 80)
	- 196 °C: 110	(≥ 32)

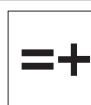
(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie: **nie zalecane**
 oznakowanie elektrody:
FOX SAS 2 347-15 E 19 9 Nb B

ø mm	L mm	prąd A
2.5	300	50 - 80
3.2	350	80 - 110
4.0	350	110 - 140



Materiał podstawowy

1.4550 X6CrNiNb18-10, 1.4541 X6CrNiTi18-10, 1.4552 GX5CrNiNb19-10,
 1.4301 X5CrNi18-10,

1.4312 GX10CrNi18-8, 1.4546 X5CrNiNb18-10, 1.4311 X2CrNi18-10, 1.4306 X2CrNi19-11

AISI 347, 321,302, 304, 304L, 304LN; ASTM A296 Gr. CF 8 C; A157 Gr. C9; A320 Gr. B8C albo D

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, DB (30.014.04), ÖBB (30.01.025), UDT, LTSS, Ü, ABS, GL, SEPROS, VUZ

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX SAS 2-A	GMAW drut:	SAS 2-IG (Si)
	FOX SAS 2 R	GMAW drut rdzeniowy:	SAS 2-FD
GTAW pręt:	SAS 2-IG		SAS 2PW-FD
SAW kombinacja:	SAS 2-UP/BB 202		

EN 1600: E 19 9 Nb B 2 2
 AWS A5.4-92: E 347-15
 *DIN 8556: E 19 9 Nb B 20+
 *BS 2926: 19.9.Nb B
 *NFA 81-343: E Z 19 9 Nb B 20
 *zastąpiona przez EN 1600

BÖHLER FOX SAS 2 R

elektroda wysokostopowa, odporna
 na korozję chemiczną, SMAW

Opis techniczny

Elektroda zasadowa z kontrolowaną zawartością Co+Ta przeznaczona do spawania stali dla energetyki jądrowej. Stabilizowane stale Cr-Ni z wymaganą odpornością na korozję międzykrystaliczną (próba Straussa), nawet po wyżarzaniu w temperaturze 580-600°C, przez 16h. Przeznaczona również do łączenia stali nierdzewnych, do wykonywania warstw zamykających przy spawaniu elementów o temperaturze pracy do 400°C.

Podgrzewanie nie wymagane. Maksymalna temperatura międzyściegowa 200°C.

Jeśli wymagane, wyżarzanie odprężające może być przeprowadzone w temperaturze 580-600°C/<16 h, studzenie w piecu.

Skład chemiczny

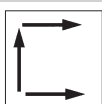
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Co	Ta	Nb
wagowo %	≤ 0.04	0.4	1.7	19.7	10.5	≤ 0.05	0.05	+

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	s
granica plastyczności R _e N/mm ² :	460 (≥ 390)	460 (≥ 390)
wytrzymałość doraźna R _m N/mm ² :	620 (590 - 740)	620 (590 - 740)
wydłużenie A (L ₀ = 5d ₀) %:	35 (≥ 30)	35 (≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 100 (≥ 70) - 10 °C: (≥ 32)	85 (≥ 55)

(*) u bez obróbki, po spawaniu
 s wyżarzane odprężająco 580°C/16h, w piecu

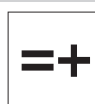
Zalecenia



suszenie:
250 - 300 °C, min. 2 h

oznakowanie elektrody:
FOX SAS 2 R 347-15 E 19 9 Nb B

ø mm	L mm	prąd A
2.5	300	50 - 90
3.2	350	80 - 110
4.0	350	110 - 140



Materiał podstawowy

1.4550 X6CrNiNb18-10, 1.4541 X6CrNiTi18-10, 1.4552 GX5CrNiNb19-10,
 1.4301 X5CrNi18-10,
 1.4312 GX10CrNi18-8, 1.4546 X5CrNiNb18-10, 1.4311 X2CrNi18-10, 1.4306 X2CrNi19-11

AISI 347, 321,302, 304, 304L, 304LN; ASTM A296 Gr. CF 8 C, A157 Gr. C9, A320 Gr. B8C or D

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, UDT

EN 1600: E 19 9 Nb R 3 2
 AWS A5.4-92: E 347-17
 *DIN 8556: E 19 9 Nb R 2 3
 *BS 2926: 19.9.Nb R
 *NFA 81-343: E Z 19 9 Nb R 2 3
 *zastąpiona przez EN 1600

BÖHLER FOX SAS 2-A

elektroda wysokostopowa, odporna
 na korozję chemiczną, SMAW

Opis techniczny

Stabilizowana elektroda o otulinie rutylowej, zalecana głównie do spawania stali z zawartością Ti oraz Nb, np. dla stali Cr-Ni np. 1.4541/ 347.

Elektroda zapewnia doskonałe własności spawalnicze i metalurgiczne. Może być zastosowana do spawania prądem AC i DC. Inne cechy to odporność na stosowanie wysokiego prądu spawania, minimalna ilość odprysków, łatwo usuwalny żużel, gładkie i czyste ścięgi, odporna na tworzenie porów ze względu na doskonałe cechy ostonowe otuliny oraz hermetyczne pakowanie.

W pełni stopowy rdzeń elektrody spełnia wymagania odnośnie odporności na korozję.

Stopiwo odporne na korozję międzykrystaliczną do 400°C.

Skład chemiczny

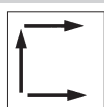
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Nb
wagowo %	≤ 0.03	0.8	0.8	19.5	10.0	+

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	470	(≥ 390)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	640	(550 - 700)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	35	(≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 70	(≥ 55)
	- 120 °C:	(≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

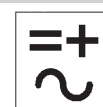
Zalecenia



suszenie:
120 - 200 °C, min. 2 h

oznakowanie elektrody:
FOX SAS 2-A 347-17 E 19 9 Nb R

ø mm	L mm	prąd A
2.0	300	40 - 60
2.5	250/350	50 - 90
3.2	350	80 - 120
4.0	350	110 - 160
5.0	450	140 - 200



Materiał podstawowy

1.4550 X6CrNiNb18-10, 1.4541 X6CrNiTi18-10, 1.4552 GX5CrNiNb19-10,
 1.4301 X5CrNi18-10,

1.4312 GX10CrNi18-8, 1.4546 X5CrNiNb18-10, 1.4311 X2CrNiN18-10, 1.4306 X2CrNi19-11

AISI 347, 321, 302, 304, 304L, 304LN; ASTM A296 Gr. CF 8 C; A157 Gr. C9; A320 Gr. B8C or D

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, DB (30.014.06), ÖBB (30.01.026), ABS, UDT, LTSS, Ü, VUZ, CL, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX SAS 2	GMAW drut:	SAS 2-IG (Si)
	FOX SAS 2 R	GMAW drut rdzeniowy:	SAS 2-FD
GTAW pręt:	SAS 2-IG		SAS 2PW-FD
SAW kombinacja:	SAS 2-UP/BB 202		

EN 1600: E 19 12 2 R 3 2
 AWS A5.4-92: E 316-17
 *DIN 8556: E 19 12 3 R 2 3
 *BS 2926: 19.12.3. R
 *NFA 81-343: E Z 19 12 2 R 2 3
 *zastąpiona przez EN 1600

BÖHLER FOX AS 4-A

elektroda wysokostopowa, odporna
 na korozję chemiczną, SMAW

Opis techniczny

Elektroda o otulinie rutyłowej z rdzeniem stopowym Cr-Ni-Mo ze zwiększoną zawartością C. Doskonałe własności spawalnicze przy spawaniu prądem DC i AC. Dodatkowo cechą elektrody jest odporność na wysoki prąd spawania, minimalna ilość odprysków, łatwo usuwalny żużel, gładkie i czyste ścięgi, odporna na tworzenie porów ze względu na doskonałe cechy osłonowe otuliny oraz hermetyczne pakowanie. Stopiwo odporne na korozję międzykrystaliczną do 300°C.

Skład chemiczny

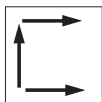
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
wagowo %	0.05	0.8	0.8	19.0	11.5	2.7

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	500	(≥ 350)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	620	(550 - 690)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	38	(≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	60 (≥ 50)
	- 10 °C:	(≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

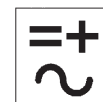
Zalecenia



suszenie:
120 - 200 °C, min. 2 h

oznakowanie elektrody:
FOX AS 4-A 316-17 E 19 12 2 R

ø mm	L mm	prąd A
2.5	350	50 - 90
3.2	350	80 - 120
4.0	350	110 - 160



Materiał podstawowy

1.4401 X5CrNiMo17-12-2, 1.4437 GX6CrNiMo18-12
 AISI 316

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, UDT, SEPROS

EN 1600: E 19 12 3 L B 2 2
 AWS A5.4-92: E 316L-15
 *DIN 8556: E 19 12 3 LB 20+
 *BS 2926: 19.12.3.LB
 *NFA 81-343: E Z 19 12 3 LB 20
 *zastąpiona przez EN 1600

BÖHLER FOX EAS 4 M

elektroda wysokostopowa, odporna
 na korozję chemiczną, SMAW

Opis techniczny

Elektroda o otulinie zasadowej z rdzeniem stopowym. Preferowana do spawania stali 1.4435/316L. Stosowana do spawania złączy o wysokiej jakości, plastyczność do -196°C .

Łatwość wykonania przetopu warstwy graniowej zapewnia 100% badań radiograficznych, łatwe utrzymywanie długości łuku, łatwo usuwalny żużel, wymóg minimalnego czyszczenia po spawaniu. Zalecana do spawania na montażu, odporna na tworzenie porów ze względu na doskonałe cechy osłonowe otuliny oraz hermetyczne pakowanie.

Stopiwo odporne na korozję międzykrystaliczną do 400°C .

Skład chemiczny

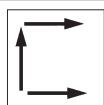
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
wagowo %	≤ 0.03	0.4	1.2	18.8	11.5	2.7

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	460	(≥ 350)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	600	(540 - 690)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	38	(≥ 35)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	90 (≥ 80)
	- 120 °C:	(≥ 32)
	- 196 °C:	(≥ 27)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie: **nie zalecane**

oznakowanie elektrody:

FOX EAS 4 M 316L-15 E 19 12 3 L B

ø mm

L mm

prąd A

2.5

300

50 - 80

3.2

350

80 - 110

4.0

350

110 - 140



Materiał podstawowy

1.4401 X5CrNiMo17-12-2, 1.4404 X2CrNiMo17-12-2, 1.4435 X2CrNiMo18-14-3,
 1.4436 X3CrNiMo17-13-3, 1.4571 X6CrNiMoTi17-12-2, 1.4580 X6CrNiMoNb17-12-2,
 1.4583 X10CrNiMoNb18-12, 1.4409 GX2CrNiMo 19-11-2

S31653; AISI 316L, 316Ti, 316Cb

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, Statoil, UDT, SEPROS, CL, DNV, Kotlanadzor

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX EAS 4 M-A	GMAW drut:	EAS 4 M-IG (Si)
	FOX EAS 4 M-VD	GMAW drut rdzeniowy:	EAS 4 M-FD
	FOX EAS 4 M-TS		EAS 4 PW-FD
GTAW pęt:	EAS 4 M-IG	SAW kombinacja:	EAS 4 M-UP/BB 202

EN 1600: E 19 12 3 L R 3 2
 AWS A5.4-92: E 316L-17
 *DIN 8556: E 19 12 3 L R 2 3
 *BS 2926: 19.12.3 L R
 *NFA 81-343: E Z 19 12 3 L R 2 3
 *zastąpiona przez EN 1600

BÖHLER FOX EAS 4 M-A

elektroda wysokostopowa, odporna
 na korozję chemiczną, SMAW

Opis techniczny

Elektroda o otulinie rutyłowej z rdzeniem stopowym, preferowana do spawania stali 1.4435/ 316L. Elektroda jest postrzegana jako światowy lider, o doskonałych własnościach spawalniczych i metalurgicznych. Może być stosowana do spawania prądem DC i AC. Inne cechy elektrody to odporność na wysoki prąd spawania, minimalna ilość odprysków, łatwo usuwalny żużel, gładkie i czyste ściegi. Odporna na tworzenie porów ze względu na doskonałe cechy osłonowe otuliny oraz hermetyczne pakowanie. Stopiwo odporne na korozję międzykrystaliczną do 400°C.

Skład chemiczny

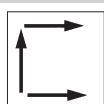
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
wagowo %	≤ 0.03	0.8	0.8	18.8	11.7	2.7

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	460	(≥ 350)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	600	(540 - 690)
wydłużenie A ($L_0=5d_0$) %:	36	(≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 70	(≥ 60)
	- 120 °C:	(≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

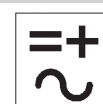
Zalecenia



suszenie:
120 - 200 °C, min. 2 h

oznakowanie elektrody:
FOX EAS 4 M-A 316L-17 E 19 12 3 L R

Ø mm	L mm	prąd A
1.5	250	25 - 40
2.0	300	40 - 60
2.5	250/350	50 - 90
3.2	350	80 - 120
4.0	350/450	110 - 160
5.0	450	140 - 200



Materiał podstawowy

1.4401 X5CrNiMo17-12-2, 1.4404 X2CrNiMo17-12-2, 1.4435 X2CrNiMo18-14-3,
 1.4436 X3CrNiMo17-13-3, 1.4571 X6CrNiMoTi17-12-2, 1.4580 X6CrNiMoNb17-12-2,
 1.4583 X10CrNiMoNb18-12, 1.4409 GX2CrNiMo 19-11-2
 S31653, AISI 316L, 316Ti, 316Cb

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, DB (30.014.14), ABS, DNV, GL, Statoil, INSPECTA, UDT, Ü, CL, SEPROS, LR

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX EAS 4 M	GMAW drut:	EAS 4 M-IG (Si)
	FOX EAS 4 M-VD	GMAW drut rdzeniowy:	EAS 4 M-FD
	FOX EAS 4 M-TS		EAS 4 PW-FD
GTAW pręt:	EAS 4 M-IG	SAW kombinacja:	EAS 4 M-UP/BB 202

EN 1600: E 19 12 3 L R 1 5
 AWS A5.4-92: E 316L-17
 *DIN 8556: E 19 12 3 L R 16
 *BS 2926: 19.12.3.LR
 *NFA 81-343: E Z 19 12 3 L R 56
 *zastąpiona przez EN 1600

BÖHLER FOX EAS 4 M-VD

elektroda wysokostopowa, odporna
 na korozję chemiczną, SMAW

Opis techniczny

Elektroda o otulinie rutylovo-zasadowej z rdzeniem stopowym preferowana do spawania np. blach w pozycjach „góra-dół”, ze względu na szybko krzepnący żużel.

Zapewnia wysoką ekonomiczność ze względu na dużą szybkość spawania zapewnia niską energię liniową łuku. Przy stosowaniu elektrod o tej samej średnicy do o spawania elementów o tej samej grubości elementu daje oszczędność ok. 50% czasu spawania, w odniesieniu do spawania „góra-dół”. Duża szybkość spawania wyeliminuje przegrzanie stopiwa, co wyklucza ryzyko zmniejszenia odporności na korozję, szczególnie przy spawaniu „góra-dół”. Elektroda idealna dla oszczędności czasu i kosztów spawania przy spawaniu blach. Stopiwo odporne na korozję międzykrystaliczną do 400°C.

Skład chemiczny

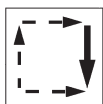
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
wagowo %	≤ 0.03	0.7	0.7	19.0	12.0	2.7

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	470	(≥ 350)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	600	(540 - 690)
wydłużenie A ($L_0=5d_0$) %:	35	(≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 55	(≥ 47)
	- 120 °C:	(≥ 32)

*) u bez obróbki, po spawaniu

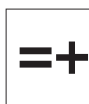
Zalecenia



suszenie:
120 - 200 °C, min. 2 h

oznakowanie elektrody:
FOX EAS 4 M-VD 316L-17 E19 12 3 LR

ø mm	L mm	prąd A
2.5	300	75 - 85
3.2	300	105 - 115



Materiał podstawowy

1.4401 X5CrNiMo17-12-2, 1.4404 X2CrNiMo17-12-2, 1.4435 X2CrNiMo18-14-3,
 1.4436 X3CrNiMo17-13-3, 1.4571 X6CrNiMoTi17-12-2, 1.4580 X6CrNiMoNb17-12-2,
 1.4583 X10CrNiMoNb18-12, 1.4409 GX2CrNiMo 19-11-2

S31653, AISI 316L, 316Ti, 316Cb

Dopuszczenia i certyfikaty

DNV, INSPECTA, UDT, SEPROS, TÜV-D, LTSS, CL, GL

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX EAS 4 M	GMAW drut:	EAS 4 M-IG (Si)
	FOX EAS 4 M-A	GMAW drut rdzeniowy:	EAS 4 M-FD
	FOX EAS 4 M-TS		EAS 4 PW-FD
GTAW pręt:	EAS 4 M-IG	SAW kombinacja:	EAS 4 M-UP/BB 202

EN 1600: E 19 12 3 L R 1 2
 AWS A5.4-92: E 316L-16 (mod.)
 *DIN 8556: E 19 12 3 L R 20
 *BS 2926: 19.12.3.LR
 *NFA 81-343: E Z 19 12 3 L R 20
 *zastąpiona przez EN 1600

BÖHLER FOX EAS 4 M-TS

elektroda wysokostopowa, odporna
 na korozję chemiczną, SMAW

Opis techniczny

Elektroda specjalna rutyłowo-zasadowa, o niskiej zawartości C, przeznaczona do spawania w różnych pozycjach rur i blach cienkich oraz o średniej grubości. Stabilny łuk zapewnia dobre wtopienie, dobre ułożenie ściągów oraz utrzymanie długości łuku. Dla prądu DC biegunowość ujemna na elektrodzie, nawet przy spawaniu z niskim natężeniem prądu. Elektroda jest doskonałą alternatywą ekonomiczną dla metody GTAW, do spawania na montażu oraz przy utrudnionym dostępie.

Odporność stopiwa na porowatość, ze względu na cechy otuliny oraz pakowanie w pojemnikach hermetycznych. Stopiwo odporne na korozję międzykrystaliczną do 400°C.

Skład chemiczny

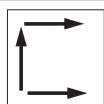
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
wagowo %	≤ 0.03	0.6	0.8	19.0	11.5	2.7

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
skład chemiczny stopiwa R_e N/mm ² :	510	(≥ 350)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	630	(540 - 690)
wydłużenie A ($L_0=5d_0$) %:	30	(≥ 25)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 60	(≥ 47)
	- 120 °C:	(≥ 32)

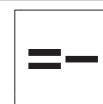
(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie:
120 - 200 °C, min. 2 h
 oznakowanie elektrody:
FOX EAS 4 M-TS E 19 12 3 LR

ø mm	L mm	prąd A
2.0	300	35 - 60
2.5	350	45 - 70
3.2	350	55 - 110



Materiał podstawowy

1.4401 X5CrNiMo17-12-2, 1.4404 X2CrNiMo17-12-2, 1.4435 X2CrNiMo18-14-3,
 1.4436 X3CrNiMo17-13-3, 1.4571 X6CrNiMoTi17-12-2, 1.4580 X6CrNiMoNb17-12-2,
 1.4583 X10CrNiMoNb18-12, 1.4409 GX2CrNiMo 19-11-2
 S31653, AISI 316L, 316Ti, 316Cb

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, INSPECTA, UDT, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX EAS 4 M	GMAW drut:	EAS 4 M-IG (Si)
	FOX EAS 4 M-A	GMAW drut rdzeniowy:	EAS 4 M-FD
	FOX EAS 4 M-VD		EAS 4 PW-FD
GTAW pręt:	EAS 4 M-IG	SAW kombinacja:	EAS 4 M-UP/BB 202

EN 1600: E 19 12 3 Nb B 2 2
 AWS A5.4-92: E 318-15
 *DIN 8556: E 19 12 3 Nb B 20+
 *BS 2926: 19.12.3.Nb B
 *NFA 81-343: E Z 19 12 3 Nb B 20
 *zastąpiona przez EN 1600

BÖHLER FOX SAS 4

elektroda wysokostopowa, odporna
 na korozję chemiczną, SMAW

Opis techniczny

Stabilizowana elektroda z nierdzewnym rdzeniem stopowym o otulinie zasadowej, do spawania stali stabilizowanych Ti oraz Nb jak 1.4571/1.4580/316Ti. Przeznaczona do spawania spoin o najwyższej jakości z plastycznością do -90°C . Ze względu na wysoką jakość warstwy graniowej akceptowalne 100% badań radiograficznych. Dobre utrzymywanie długości tuku, stabilne jeziorko z kontrolowaną ostłoną, łatwo usuwalny żużel nawet w miejscach trudno dostępnych, ogranicza wymóg czyszczenia po spawaniu. Doskonała do spawania na montażu oraz elementów mocno obciążonych.

Stopiwo odporne na korozję międzykrystaliczną do 400°C .

Skład chemiczny

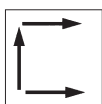
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb
wagowo %	≤ 0.04	0.4	1.3	18.8	11.5	2.7	+

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	490	(≥ 390)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	660	(600 - 750)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	31	(≥ 28)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 120	(≥ 100)
	- 90 °C:	(≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie: **nie zalecane**

oznakowanie elektrody:

FOX SAS 4 318-15 E 19 12 3 Nb B

ø mm

L mm

prąd A

2.5

300

50 - 80

3.2

350

80 - 110

4.0

350

110 - 140



Materiał podstawowy

1.4571 X6CrNiMoTi17-12-2, 1.4580 X6CrNiMoNb17-12-2, 1.4401 X5CrNiMo17-12-2,
 1.4581 GX5CrNiMoNb19-11-2, 1.4437 GX6CrNiMo18-12, 1.4583 X10CrNiMoNb18-12,
 1.4436 X3CrNiMo17-13-3

AISI 316L, 316Ti, 316Cb

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, DB (30.014.05), ÖBB (30.01.029), UDT, ABS, Ü, GL, SEPROS, VUZ

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX SAS 4-A	GMAW drut:	SAS 4-IG (Si)
GTAW pręt:	SAS 4-IG	SAW kombinacja:	SAS 4-UP/BB 202

EN 1600: E 19 12 3 Nb R 3 2
 AWS A5.4-92: E 318-17
 *DIN 8556: E 19 12 3 Nb R 2 3
 *BS 2926: 19.12.3.Nb R
 *NFA 81-343: E Z 19 12 3 Nb R 2 3
 *zastąpiona przez EN 1600

BÖHLER FOX SAS 4-A

elektroda wysokostopowa, odporna
 na korozję chemiczną, SMAW

Opis techniczny

Stabilizowana elektroda o otulinie zasadowej preferowana do spawania stali Cr –Ni-Mo stabilizowanych Ti, lub Nb, jak np. 1.4571/1.4580/316Ti. Elektroda o doskonałej charakterystyce spawalniczej i metalurgicznej. Może być stosowana do spawania prądem AC lub DC. Pozostałe cechy to: odporność na wysoki prąd spawania minimalna ilość odprysków, samousuwalny żużel, gładkie i czyste lico spoiwy.

Odporność na porowatość stopiwa ze względu na cechy otuliny oraz pakowanie w pojemnikach hermetycznych. Stopowy rdzeń elektrody zapewnia odporność na korozję.

Odporność na korozję międzykrystaliczną stopiwa do 400°C.

Skład chemiczny

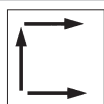
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb
wagowo %	≤ 0.03	0.8	0.8	19.0	11.5	2.7	+

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	490	(≥ 390)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	630	(550 - 700)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	32	(≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	60 (≥ 47)
	- 90 °C:	(≥ 32)

*) u bez obróbki, po spawaniu

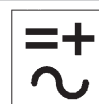
Zalecenia



suszenie:
120 - 200 °C, min. 2 h

oznakowanie elektrody:
FOX SAS 4-A 318-17 E 19 12 3 Nb R

ø mm	L mm	prąd A
2.0	300	40 - 60
2.5	250/350	50 - 90
3.2	350	80 - 120
4.0	350	110 - 160
5.0	450	140 - 200



Materiał podstawowy

1.4571 X6CrNiMoTi17-12-2, 1.4580 X6CrNiMoNb17-12-2, 1.4401 X5CrNiMo17-12-2,
 1.4581 GX5CrNiMoNb19-11-2, 1.4437 GX6CrNiMo18-12, 1.4583 X10CrNiMoNb18-12,
 1.4436 X3CrNiMo17-13-3
 AISI 316L, 316Ti, 316Cb

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, DB (30.014.07), ÖBB (30.01.030), INSPECTA, UDT, LTSS, Ü, VUZ, SEPROS, CL

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX SAS 4	GMAW drut:	SAS 4-IG (Si)
GTAW pręt:	SAS 4-IG	SAW kombinacja:	SAS 4-UP/BB 202

EN 1600: E Z 19 14 Si B 2 2
 ISO 3581: E 17.12 SiB

BÖHLER FOX EAS 2 Si

elektroda wysokostopowa, wysoka
 odporność na korozję, SMAW

Opis techniczny

Elektroda o specjalnej otulinie zasadowej z rdzeniem stopowym do wykonywania połączeń spawanych ze stali X2CrNiSi1815/1.4361 (BÖHLER A 610), odpornych na stężony kwas azotowy, również z zawartością agresywnych dwutlenków. Zalecana także do napawania podobnych gatunków stali. Elektroda do temperatury pracy 350°C. Wymagane utrzymywanie krótkiego łuku w trakcie spawania, natężenie prądu winno być dostosowane do grubości elementu oraz pozycji spawania, szczególnie dla uniknięcia przegrzania metalu. Dla pozycji PA/1G, 1F szerokości ściegu winna być ograniczona. Wymagane ograniczenie energii liniowej łuku. W pozycji PF/3G ograniczenie energii liniowej dla uniknięcia negatywnego wpływu ciepła na odporność na korozję warstwy graniowej oraz SWC. Wymóg ograniczenia szerokości ściegu do 2x średnica elektrody.

Max. temperatura międzyściegowa 150°C, wymóg szlifowania zakończeń oraz szlifowania międzywarstwowego. Dla warstwy graniowej zalecane stosowanie metody GTAW, pręt EASN 2 Si-IG. Stopiwo nie wymaga obróbki cieplnej. W akceptowanych przypadkach dopuszczalne przesycanie stopiwa z 1100°C/studzenie w wodzie.

Skład chemiczny

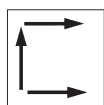
	C	Si	Mn	Cr	Ni
wagowo %	< 0.025	4.4	1.2	19.0	14.8

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	500	(≥ 390)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	720	(660 - 800)
wydłużenie A ($L_0=5d_0$) %:	35	(≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	70 (≥ 47)
	- 50 °C:	(≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie: 300-350°C, min. 2 h

oznakowanie elektrody:

FOX EAS 2 Si E Z 19 14 Si B

ø mm

2.5

3.2

L mm

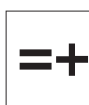
300

350

prąd A

40 - 75

70 - 100



Materiał podstawowy

1.4361 X1CrNiSi18-15-4

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, SEPROS, UDT

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

GTAW pręt

EASN 2 Si-IG

EN 1600: E 18 16 5 N L B 2 2
 AWS A5.4-92: E 317LN-15 (mod.)
 *DIN 8556: E 18 16 5 LB 20+
 *zastąpiona przez EN 1600

BÖHLER FOX ASN 5

elektroda wysokostopowa, wysoka
 odporność na korozję, SMAW

Opis techniczny

Elektroda zasadowa (z zawartością rutyłu), z rdzeniem stopowym dla zapewnienia odporności na korozję, do spawania stali Cr-Ni z dodatkiem Mo jak np. 1.4439/317L. Właściwa do stosowania w trudnych warunkach korozyjnych np. w przemyśle chemicznym, instalacjach gazów zawartością siarki, instalacjach destylacji wody morskiej, w przemyśle papierniczym i tekstylnym. Charakterystyczna poprzez zwiększenie zawartości Mo (4,5%), dla wyeliminowania segregacji molibdenu w stopiwie, dla zapewnienia własności korozyjnych porównywalnych z materiałem podstawowym o zawartości 3-4 %Mo.

Stopiwo o doskonałej odporności na korozję naprężeniową, wżerową oraz korozję międzykrystaliczną do 300°C. Plastyczność kriogeniczna do -269°C.

Łatwo usuwalny żużel, gładka i czysta powierzchnia przy spawaniu w różnych pozycjach.

Temperatura międzyściegowa max. 150°C, max szerokość ściegu 2x średnica rdzenia elektrody, wymóg utrzymywania krótkiego łuku.

Zalecane wykonanie warstwy graniowej metodą GTAW, z zastosowaniem pręta ASN 5-IG.

Skład chemiczny

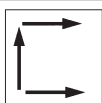
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N	PREN
wagowo %	≤ 0.04	0.5	2.5	18.5	17.0	4.3	0.15	36.3

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	460	(≥ 400)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	660	(590 - 690)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	35	(≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J	100	(≥ 90)
	+ 20 °C:	(≥ 90)
	- 269 °C:	(≥ 32)

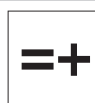
(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie:
250 - 300 °C, min. 2 h
 oznakowanie elektrody:
FOX ASN 5 E 18 16 5 N L B

ø mm	L mm	prąd A
2.5	300	50 - 80
3.2	350	80 - 110
4.0	350	110 - 140



Materiał podstawowy

1.4436 X3CrNiMo17-13-3, 1.4439 X2CrNiMoN17-13-5, 1.4429 X2CrNiMoN17-13-3,
 1.4438 X2CrNiMo18-15-4, 1.4583 X10CrNiMoNb18-12

AISI 316Cb, 316L, 316LN, 317LN, 317L, UNS S31726

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, BN, DNV, UDT, GL, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX ASN 5-A	GMAW drut:	ASN 5-IG (Si)
GTAW pręt:	ASN 5-IG	GMAW drut rdzeniowy:	E317L-FD
SAW kombinacja:	ASN 5-UP/BB 203		

EN 1600: E 18 16 5 N L R 3 2
 AWS A5.4-92: E 317LN-17 (mod.)
 *DIN 8556: E 18 16 5 L R 26 (mod.)
 *zastąpiona przez EN 1600

BÖHLER FOX ASN 5-A

elektroda wysokostopowa, wysoka
 odporność na korozję, SMAW

Opis techniczny

Elektroda rutyłowa z drutem stopowym do spawania stali Cr-Ni o podwyższonej zawartości Mo jak 1.4439/317L. Zastosowanie w przemyśle chemicznym, w instalacjach z gazami o zawartości siarki, destylacji wody morskiej, w przemyśle papierniczym, celulozowym i tekstylnym. Stopiwo o dużej odporności na korozję naprężeniową, wżerową oraz korozję międzykrystaliczną do 300°C. Charakterystyczna poprzez podwyższoną zawartości Mo (4,5%), dla zrównoważenia segregacji Mo w stopiwie i zapewnienia odporności na korozję równoważną dla materiału podstawowego o zaw. 3-4% Mo. Dobre własności spawalnicze przy AC i DC, minimalna ilość odprysków, łatwo usuwalny żużel, gładka i czysta powierzchnia ściegów. Max szerokość ściegu 2x średnica rdzenia elektrody.

Elektroda zalecana dla elementów o grubości do 15mm.

Podgrzewanie i obróbka cieplna po spawaniu nie wymagana, max. temperatura międzyściegowa 150°C.

Właściwa temperatura przesycania 1080-1130°C/studzenie w wodzie.

Skład chemiczny

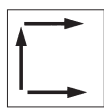
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N	PREN
wagowo %	≤ 0.03	0.7	1.1	18.0	16.0	4.5	0.13	36.0

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	460	(≥ 400)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	660	(590 - 690)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	32	(≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 70	(≥ 55)
	- 120 °C: 47	(≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

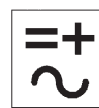
Zalecenia



suszenie:
250 - 300 °C, min. 2 h

oznakowanie elektrody:
FOX ASN 5-A E 18 16 5 N L R

ø mm	L mm	prąd A
2.5	300	65 - 85
3.2	350	90 - 120
4.0	350	110 - 150



Materiał podstawowy

1.4436 X3CrNiMo17-13-3, 1.4439 X2CrNiMoN17-13-5, 1.4429 X2CrNiMoN17-13-3,
 1.4438 X2CrNiMo18-15-4, 1.4583 X10CrNiMoNb18-12

AISI 316Cb, 316L, 316LN, 317LN, 317L, UNS S31726

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, UDT

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX ASN 5	GMAW drut:	ASN 5-IG (Si)
GTAW pręt:	ASN 5-IG	GMAW drut rdzeniowy:	E317L-FD
SAW kombinacja:	ASN 5-UP/BB 203		

EN 1600: E Z 22 18 4 L B 2 2
 W.No.: 1.3954

BÖHLER FOX AM 400

elektroda wysokostopowa, wysoka
 odporność na korozję, SMAW

Opis techniczny

Elektroda o otulinie zasadowej z rdzeniem stopowym do spawania stali niemagnetycznych Cr-Ni-Mo, odpornych na korozję, szczególnie stali 1.3952 i 1.3964 dla przemysłu okrętowego. Dobre własności spawalnicze za wyjątkiem „góra-dół”.

W pełni austenityczne stopiwo, niemagnetyczne o doskonałej odporności na korozję wżerową, korozję naprężeniową oraz szczelinową. Stosowana do temperatury 350°C (lub do 40° w środowisku bez wymogu odporności na korozję międzykrystaliczną). Dobra plastyczność stopiwa w temperaturach ujemnych.

Inne zastosowanie to - instalacje destylacji wody morskiej, w instalacjach chemicznych oraz do spawania stali kriogenicznych np. X8Ni9.

Podgrzewanie nie wymagane, temperatura międzyścigowa max 150°C.

Skład chemiczny

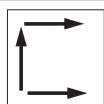
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N	PREN
wagowo %	≤ 0.04	0.8	7.5	21.8	18.3	3.7	0.2	37.2

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	470	(≥ 430)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	700	(640 - 790)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	35	(≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	80 (≥ 70)
	- 196 °C:	(≥ 32)

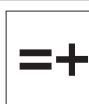
(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie:
250 - 300 °C, min. 2 h
 oznakowanie elektrody:
FOX AM 400 E Z 22 18 4 L B

ø mm	L mm	prąd A
2.5	250	50 - 80
3.2	350	80 - 110
4.0	350	110 - 140
5.0	450	140 - 180



Materiał podstawowy

1.3948 X4CrNiMnMoN19-13-8, 1.3951 X2CrNiMoN22-15, 1.3952 X2CrNiMoN18-14-3,
 1.3964 X2CrNiMnMoNNb21-16-5-3, 1.4439 X2CrNiMoN17-13-5, 1.5662 X8Ni9

Dopuszczenia i certyfikaty

WIWEB, GL, UDT

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

GTAW pręt: AM 400-IG GMAW drut: AM 400-IG

EN 1600: E Z 18 16 4 L R 3 2

BÖHLER FOX CN 18/16 M-A

elektroda wysokostopowa, wysoka
odporność na korozję, SMAW

Opis techniczny

Elektroda o otulinie rutyłowej do spawania stabilizowanych stali austenicznych CrNiMo, o odporności na działanie promieniowania oraz do napawania blach lub wykonywania ściągów zamykających. Zastosowanie w przemyśle chemicznym, na elementy narażone na działanie czynników chemicznych. Elektroda w pełni austeniczna. Dobre właściwości spawalnicze szczególnie dla DC i AC jako podstawowe czynniki ekonomiczne w spawaniu, łatwo usuwalny żużel.

Podgrzewanie do spawania oraz obróbka cieplna nie wymagana. Max. temperatura międzyścięgowa 150°C, wymagane ograniczenie energii liniowej łuku.

Warstwa graniowa winna być spawana metodą GTAW, drut ASN-5-IG.

Skład chemiczny

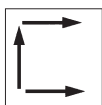
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N	PRE _N
wagowo %	≤ 0.03	0.7	0.7	17.8	16.0	3.8	0.15	32.7

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R _e N/mm ² :	450	(≥ 345)
wytrzymałość doraźna R _m N/mm ² :	620	(580 - 690)
wydłużenie A (L ₀ = 5d ₀) %:	34	(≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	75	(≥ 47)

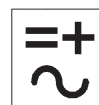
(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie:
250 - 300 °C, min. 2 h
oznakowanie elektrody:
FOX CN 18/16 M-A E Z 18 16 4 L R

ø mm	L mm	prąd A
2.5	350	60 - 90
3.2	350	90 - 120
4.0	350	120 - 150
5.0	450	150 - 180



Materiał podstawowy

1.4435 X2CrNiMo18-14-3, 1.4429 X2CrNiMoN17-11-2

AISI 316L

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, BN, SEPROS, UDT

EN 1600: E 20 25 5 Cu N L B 2 2
 AWS A5.4-92: E 385-15 (mod.)
 *DIN 8556: E 20 25 5 L Cu B 20+ (mod.)
 *zastąpiona przez EN 1600

BÖHLER FOX CN 20/25 M

elektroda wysokostopowa, wysoka
odporność na korozję, SMAW

Opis techniczny

Elektroda zasadowa (z dodatkiem rutyłu), z rdzeniem stopowym zapewniającym odporność na korozję, przeznaczona do spawania stali CrNi z dużą zawartością Mo jak 1.4539/N08904. Zalecana do środowisk mocno korozyjnych jak przemysł chemiczny, zasiarczone gazy, instalacje destylacji wody morskiej. Szczególnie zalecana do spawania stali o zawartości do 5% Mo. Zawartość Mo (6,5%) w stopiwie kompensuje skutki segregacji w procesie spawania.

Stopiwo austenityczne odporne na korozję wżerową oraz korozję szczelinową w środowisku z zawartością chloru. Doskonała odporność na działanie siarki, fosforu, acetonu itd. Ze względu na małą zawartość C, stopiwo odporne na korozję miedzykrystaliczną. Wysoka zawartość Ni daje porównywalną odporność na korozję naprężeniową jak dla typowych stali NiCr.

Spawanie warstwy graniowej metoda GTAW, drut CN 20/25M-IG. Max temperatura miedzyściegowa 150, max szerokość ściegu 2x średnica rdzenia elektrody.

Skład chemiczny

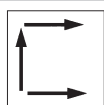
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	N	PREN
wagowo %	≤ 0.04	0.4	4.0	20.0	25.0	6.5	1.4	0.14	≥ 45

Własności mechaniczne stopiwa

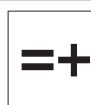
(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	440	(≥ 350)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	650	(600 - 700)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	35	(≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 75	(≥ 47)
	- 269 °C:	(≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie:	Ø mm	L mm	prąd A
250 - 300 °C, min. 2 h	2.5	300	60 - 80
oznakowanie elektrody:	3.2	350	80 - 100
FOX CN 20/25 M E 20 25 5 Cu N L B	4.0	350	100 - 130



Materiał podstawowy

stale CrNi o wysokiej zawartości Mo . 1.4539 X1NiCrMoCu25-20-5, 1.4439 X2CrNiMoN17-13-5, 1.4537 X1CrNiMoCuN25-25-5. UNS N08904, S31726

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, BN, Statoil, INSPECTA, UDT, SEPROS, Kotlanadzor

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX CN 20/25 M-A	GMAW drut:	CN 20/25 M-IG (Si)
GTAW pręt:	CN 20/25 M-IG		

EN 1600: E 20 25 5 Cu N L R 3 2
 AWS A5.4-92: E 385-17 (mod.)
 *DIN 8556: E 20 25 5 L Cu R 26 (mod.)
 * zastąpiona przez EN 1600

BÖHLER FOX CN 20/25 M-A

elektroda wysokostopowa, wysoka
odporność na korozję, SMAW

Opis techniczny

Elektroda rutylovo-zasadowa, z rdzeniem stopowym o ekstremalnej zawartości Mo. Bardzo wysoka odporność na korozję wżerową (ekwiwalent $PRE_N < 45$), liczony z $(\%Cr + 3.3 \times \%Mo + 30 \times \%N)$. Szczególnie zalecana do stali o zawartości do 5%Mo. Wyższa zawartość Mo w stopiwie (6.2%) kompensuje segregację Mo w procesie spawania.

Zastosowanie w produkcji siarki, fosforu, przemyśle papierniczym, przemysł petrochemiczny, produkcja kwasów, instalacje gazu z domieszką siarki.

Stopiwo w pełni autenityczne, odporne na korozję wżerową i szczelinową w środowiskach korozyjnych z zawartością chloru. Niska zawartość węgla zapewnia odporność na korozję międzykrystaliczną.

Elektroda zapewnia doskonale własności spawalnicze we wszystkich pozycjach za wyjątkiem „góra-dół”, łatwo usuwalny żużel, gładkie ściegi, niewielką łuskowatość, przy spawaniu prądem DC i AC. Zalecana do grubości 14mm. Zalecane szlifowanie kraterów oraz szlifowanie międzywarstwowe.

Dla warstwy graniowej wymagany proces GTAW, pręt CN 20/25 M-IG.

Skład chemiczny

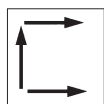
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	N	PREN
wagowo %	≤ 0.03	0.7	2.0	20.5	25.0	6.2	1.6	0.17	≥ 45

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	410	(≥ 350)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	640	(600 - 700)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	34	(≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 70	(≥ 47)
	- 196 °C:	(≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie: **250-300 °C, min. 2 h**

oznakowanie elektrody:

FOX CN 20/25 M-A E 20 25 5 Cu N L R

ø mm

L mm

prąd A

2.5

300

50 - 80

3.2

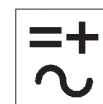
350

80 - 110

4.0

350

100 - 135



Materiał podstawowy

stale CrNi o wysokiej zawartości Mo

1.4539 X1NiCrMoCu25-20-5, 1.4439 X2CrNiMoN17-13-5, 1.4537 X1CrNiMoCuN25-25-5

UNS N08904, S31726

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, UDT, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX CN 20/25 M	GMAW drut:	CN 20/25 M-IG (Si)
GTAW pręt:	CN 20/25 M-IG		

EN 1600: E 22 9 3 N L B 2 2
 AWS A5.4-92: E 2209-15

BÖHLER FOX CN 22/9 N-B

elektroda wysokostopowa, wysoka
 odporność na korozję, SMAW

Opis techniczny

Elektroda z otuliną zasadową z rdzeniem stopowym do spawania ferrytyczno-astenitycznych stali duplex np. 1.4462/UNS S31803. Stopiwo o wysokiej wytrzymałości oraz plastyczności do -60°C. Pozostałe cechy to wysoka odporność na pękanie, korozję wżerową i naprężeniową. Elektroda specjalnie opracowana do spawania grubych złączy np. > od 20mm, oraz w konstrukcjach o szczególnych wymaganiach do pracy w niskich temperaturach. Ekwiwalent odporności na korozję wżerową (PREN > 35) liczony dla wzoru (% Cr + 3.3 x % Mo + 16 x % N). Dobra odporność na korozję wżerową - metoda A wg ASTM G48 daje wynik pozytywny. Elektroda zapewnia dobre własności spawalnicze za wyjątkiem spawania „góra-dół”, łatwo usuwalny żużel, dobra jakość powierzchni po spawaniu. Stopiwo wykazuje dużą odporność na tworzenie porów.

Skład chemiczny

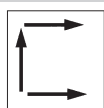
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N	PREN
wagowo %	≤ 0.03	0.3	1.1	23.0	8.8	3.2	0.16	≥ 35

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R _e N/mm ² :	660	(≥ 540)
wytrzymałość doraźna R _m N/mm ² :	850	(≥ 690)
wydłużenie A (L ₀ =5d ₀) %:	27	(≥ 22)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	105 (≥ 47)
	- 20 °C:	80
	- 40 °C:	65 (≥ 32)
	- 60 °C:	40

(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia

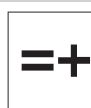


suszenie:
250 - 300 °C, min. 2 h

oznakowanie elektrody:

FOX CN 22/9 N-B 2209-15 E 22 9 3 N L B

ø mm	L mm	prąd A
2.5	350	50 - 75
3.2	350	80 - 110
4.0	350	100 - 145
5.0	450	140 - 180



Materiał podstawowy

stale typu duplex, stale ferrytyczno-austenityczne o podwyższonej wytrzymałości
 1.4462 X2CrNiMoN22-5-3, 1.4362 X2CrNiN23-4, 1.4462 X2CrNiMoN22-5-3 razem z 1.4583 X10CrNiMoNb18-12,
 1.4462 X2CrNiMoN22-5-3 razem z P235GH/ P265GH, S255N, P295GH, S355N, 16Mo3 UNS S31803

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, UDT, CL

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX CN 22/9 N	GMAW drut:	CN 22/9 N-IG
GTAW pręt:	CN 22/9 N-IG	GMAW drut rdzeniowy:	CN 22/9 N-FD
SAW kombinacja:	CN 22/9 N-UP/BB 202		CN 22/9 PW-FD

EN 1600: E 22 9 3 N L R 3 2
 AWS A5.4-92: E 2209-17

BÖHLER FOX CN 22/9 N

elektroda wysokostopowa, wysoka
 odporność na korozję, SMAW

Opis techniczny

Elektroda o otulinie rutyłowej do spawania ferrytyczno-austenitycznej stali duplex np. 1.4462/UNS 31803. Zastosowanie: instalacje platform wiertniczych, przemysł chemiczny. Stopiwo zapewnia dobre własności mechaniczne oraz plastyczność, doskonałą odporność na korozję wżerową i naprężeniową.

Elektroda FOX CN 22/9N zapewnia doskonałe własności spawalnicze, właściwe do spawania rurociągów. Łatwo usuwalny żużel, odporność na tworzenie porów oraz plastyczność CVN poniżej -20°C .

W pełni austenityczne stopiwo zapewnia równomierną mikrostrukturę z zawartością ferrytu od 30-60 FN (WRC), oraz odporność na korozję wżerową ($\text{PRE}_{\text{N}} > 35$).

Przy spawaniu elementów o grubości powyżej 20mm lub z wymaganą udarnością do -60°C BÖHLER zaleca elektrodę FOX CN 22/9 N-B.

Skład chemiczny

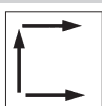
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N	PRE_{N}
wagowo %	≤ 0.03	0.9	0.8	23.0	9.0	3.2	0.17	≥ 35

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	650	(≥ 540)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	820	(690 - 890)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	25	(≥ 22)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 55	(≥ 47)
	- 10 °C: 50	
	- 20 °C: 50	(≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie:	\varnothing mm	L mm	prąd A
250 - 300 °C, min. 2 h	2.5	350	40 - 75
oznakowanie elektrody:	3.2	350	70 - 120
FOX CN 22/9 N 2209-17 E 22 9 3 N L R	4.0	350	110 - 150



Materiał podstawowy

stale typu duplex, stale ferrytyczno-austenityczne o podwyższonych własnościach wytrzymałościowych 1.4462 X2CrNiMoN22-5-3, 1.4362 X2CrNiN23-4, 1.4462 X2CrNiMoN22-5-3 łącznie z 1.4583 X10CrNiMoNb18-12, 1.4462 X2CrNiMoN22-5-3 łącznie z P235GH/P265GH, S255N, P295GH, S355N, 16Mo3 UNS S31803

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, CL, DNV, RINA, Statoil, UDT, SEPROS, GL, ABS, LR, INSPECTA

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX CN 22/9 N-B	GMAW drut:	CN 22/9 N-IG
GTAW pręt:	CN 22/9 N-IG	GMAW drut rdzeniowy:	CN 22/9 N-FD
SAW kombinacja:	CN 22/9 N-UP/BB 202		CN 22/9 PW-FD

EN 12072: W 13 4
 AWS A5.9-93: ER410 NiMo (mod.)
 W.No.: 1.4351 (mod.)
 *DIN 8556: SG X 3 CrNi 13 4
 *zastąpiona przez EN 12072

BÖHLER CN 13/4-IG

pręt wysokostopowy, nierdzewny, GTAW

Opis techniczny

Pręt o niskiej zawartości C, 13%Cr-4%Ni stosowany do spawania miękkich stali martenzytycznych np. 1.4313/CA 6NM. Przewidziane do precyzyjnie dobranie składów chemicznych stopiwa dla zapewnienia ich dobrej plastyczności. Dobra plastyczność CVN oraz odporność na pękanie, przy zapewnieniu wysokiej wytrzymałości. Pręt podobnie jak elektroda FOX CN 13/4 oraz drut do GMAW są niezwykle popularne w konstrukcjach hydro-turbin. Podgrzewanie oraz temperatura międzysciegowa, w zależności od grubości elementu, od 100-160°C. Max energia liniowa łuku 15kJ/cm. Obróbka cieplna po spawaniu 580-620°C/min 0,5h.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
wagowo %	≤ 0.02	0.7	0.6	12.3	4.7	0.5

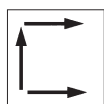
Własności mechaniczne stopiwa


	u		a	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	915	(≥ 780)	750	(≥ 600)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	1000	(950 - 1100)	830	(800 - 900)
wydłużenie A ($L_0=5d_0$) %:	15	(≥ 10)	21	(≥ 15)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	85	(≥ 80)	150	(≥ 100)
				(≥ 32)
				(≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy Argon

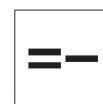
a wyżarzane odprężająco 600°C/8h, w piecu do 300°C/powietrze - gaz osłonowy Argon

Zalecenia



gaz osłonowy: **100 % Argon**
 znakowanie pręta:
 przód:  **W 13 4**
 tył: -

ø mm
 2.0
 2.4
 3.0



Materiał podstawowy

1.4313 GX5CrNi13-4, 1.4313 X3CrNiMo13-4, 1.4351 X3CrNi13-4, 1.4414 GX4CrNiMo13-4

ACI Gr. CA 6 NM

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, UDT, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX CN 13/1	GMAW drut:	CN 13/4-IG
	FOX CN 13/4	SAW kombinacja:	CN 13/4-UP/BB 203
	FOX CN 13/4 SUPRA		

EN 12072: W Z 13
 AWS A5.9-93: ER410 (mod.)
 W.No.: 1.4009
 *DIN 8556: SG X 8 Cr 14
 *BS 2901-2: 410 S 94 (mod.)
 *zastąpiona przez EN 12072

BÖHLER KW 10-IG

pręt wysokostopowy, nierdzewny, GTAW

Opis techniczny

Pręt typu WZ 13/ER410, przeznaczony głównie do napawania powierzchni uszczelniających zaworów w instalacjach gazowych, wody oraz pary wodnej do temperatury pracy 450°C. Obróbka mechaniczna stopiwa zależy głównie od materiału podstawowego oraz stopnia wymieszania stopiwa z podłożem.

Złącza spawane ze stali 13%Cr dokumentują dobre wymieszanie oraz zdolność do polerowania.

Dla spawania wymagane podgrzewanie oraz temperatura międzyścięgowa od 200-250°C, obróbka cieplna po spawaniu 700-750°C, dla zmniejszenia twardości.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr
wagowo %	0.08	1.1	0.6	14.5

Własności mechaniczne stopiwa

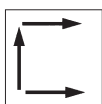
(*) Twardość Brinella HB U
320

(*) u bez obróbki, po spawaniu – gaz ostonowy Argon

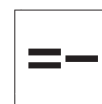
Twardość stopiwa zależy głównie od stopnia wymieszania z materiałem podłoża, jego składu chemicznego oraz metody spawania.

Zasadą jest, że twardość stopiwa zależy od stopnia wymieszania i wzrasta z zawartością C w materiale podstawowym.

Zalecenia



gaz ostonowy: **100 % Argon** ø mm
 znakowanie pręta: 2.0
 przód:  **WZ 13**
 tył: **1.4009**



Materiał podstawowy

napawanie: wszelkiego rodzaju elementy ze stali nisko lub niestopowych

złącza spawane: odporne na korozję stale Cr oraz stale o podobnym składzie chemicznym o zawartości C < 0,20% (spawanie naprawcze).

Wymagane uwzględnienie w technologii spawania stopnia wymieszania z podłożem.

1.4006 X10Cr13, 1.4021 X20Cr13

AISI 410, 420

Dopuszczenia i certyfikaty

SEPROS, UDT

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda: FOX KW 10 GMAW drut: KW 10-IG

EN 12072: W 19 9 L
 AWS A5.9-93: ER308L
 W.No.: 1.4316
 *DIN 8556: SG X 2 CrNi 19 9
 *BS 2901-2: 308 S 92
 *zastąpiona przez EN 12072

BÖHLER EAS 2-IG

pręt wysokostopowy, odporny
 na korozję chemiczną, GTAW

Opis techniczny

Pręt typu W 19 9L/ER308L właściwy nie tylko do spawania stali standartowych, ale do zastosowań kriogenicznych do 269°C. Dobre właściwości spawalnicze oraz zwilżalność.

Zapewnia odporność na korozję do 350°C.

Skład chemiczny

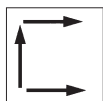
	C	Si	Mn	Cr	Ni
wagowo %	≤ 0.02	0.5	1.7	20.1	9.8


Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	450	(≥ 350)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	620	(570 - 680)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	38	(≥ 35)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	150
	- 269 °C:	(≥ 32)

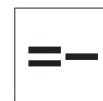
(*) u bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy Argon

Zalecenia



gaz osłonowy: **100 % Argon**
 znakowanie pręta:
 przód:  **W 19 9 L**
 tył: **ER 308 L**

∅ mm
 1.6
 2.0
 2.4
 3.0



Materiał podstawowy

1.4306 X2CrNi19-11, 1.4301 X5CrNi18-10, 1.4311 X2CrNi18-10, 1.4312 GX10CrNi18-8,
 1.4541 X6CrNiTi18-10, 1.4546 X5CrNiNb18-10, 1.4550 X6CrNiNb18-10

AISI 304, 304L, 304LN, 302, 321, 347; ASTM A157 Gr. C9; A320 Gr. B8C or D

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, DB (43.014.08), ÖBB (43.01.042), CL, DNV, GL, Ü, UDT, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX EAS 2	GMAW drut:	EAS 2-IG (Si)
	FOX EAS 2-A	GMAW drut rdzeniowy:	EAS 2-FD
	FOX EAS 2-VD		EAS 2 PW-FD
	FOX EAS 2-TS	SAW kombinacja:	EAS 2-UP/BB 202

EN 12072: W 19 9 Nb
 AWS A5.9-93: ER 347
 W.No.: 1.4551
 *DIN 8556: SG X 5 CrNiNb 19 9
 *BS 2901-2: 347 S 96
 *zastąpiona przez EN 12072

BÖHLER SAS 2-IG

pręt wysokostopowy, odporny
 na korozję chemiczną, GTAW

Opis techniczny

Pręt typu W 19 9 Nb/ER347 o wymogu zapewnienia precyzyjnego doboru składu chemicznego, zapewnia stopiwo o dużej czystości. Doskonała odporność na pęknięcia gorące oraz korozję. Plastyczność CNV do -196°C , odporność na korozję międzykrystaliczną do 400°C .

Skład chemiczny

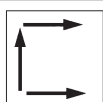
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Nb
wagowo %	0.05	0.5	1.8	19.4	9.5	+

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	490	(≥ 400)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	660	(570 - 740)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	35	(≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J	140	(≥ 65)
	+ 20 °C:	(≥ 32)
	- 196 °C:	(≥ 32)

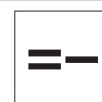
(*) u bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy Argon

Zalecenia



gaz osłonowy: **100 % Argon**
 znakowanie pręta:
 przód:  **W 19 9 Nb**
 tył: **ER 347**

ø mm
 1.6
 2.0
 2.4
 3.0



Materiał podstawowy

1.4550 X6CrNiNb18-10, 1.4541 X6CrNiTi18-10, 1.4552 GX5CrNiNb19-10,
 1.4301 X5CrNi18-10, 1.4312 GX10CrNi18-8, 1.4546 X5CrNiNb18-10,
 1.4311 X2CrNi18-10, 1.4306 X2CrNi19-11

AISI 347, 321, 302, 304, 304L, 304LN; ASTM A296 Gr. CF 8 C; A157 Gr. C9;
 A320 Gr. B8C lub D

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, UDT, LTSS, CL, GL, VUZ, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX SAS 2	GMAW drut:	SAS 2-IG (Si)
	FOX SAS 2-A	GMAW drut rdzeniowy:	SAS 2-FD
	FOX SAS 2 R		SAS 2PW-FD
SAW kombinacja:	SAS 2-UP/BB 202		

EN 12072: W 19 12 3 L
 AWS A5.9-93: ER316L
 W.No.: 1.4430
 *DIN 8556: SG X 2 CrNiMo 19 12 3 L
 *BS 2901-2: 316 S 92
 * zastąpiona przez EN 12072

BÖHLER EAS 4 M-IG

pręt wysokostopowy, odporny
 na korozję chemiczną, GTAW

Opis techniczny

Pręt typu W 19 12 3 L/ER316L, o wymaganej precyzyjnej zawartości pierwiastków w stopiwi. Wysoka czystość stopiwa, doskonała odporność na pęknięcia gorące oraz korozję. Plastyczność CVN do -196°C . Odporność na korozję międzykrystaliczną do 400°C .

Skład chemiczny

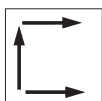
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
wagowo %	≤ 0.02	0.5	1.7	18.6	12.3	2.8

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	470	(≥ 380)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	650	(560 - 720)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	38	(≥ 35)
praca łamania ISO-V KV J	140	(≥ 70)
	+ 20 °C:	(≥ 32)
	- 196 °C:	(≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy

Zalecenia



gaz osłonowy: **100 % Argon**

znakowanie pręta:

przód:  **W 19 12 3 L**

tył: **ER 316 L**

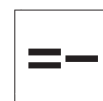
ø mm

1.6

2.0

2.4

3.0



Materiał podstawowy

1.4401 X5CrNiMo17-12-2, 1.4404 X2CrNiMo17-12-21.4435 X2CrNiMo18-14-3,
 1.4436 X3CrNiMo17-13-3, 1.4571 X6CrNiMoTi17-12-2, 1.4580 X6CrNiMoNb17-12-2,
 1.4583 X10CrNiMoNb18-12, 1.4409 GX2CrNiMo 19-11-2
 S31653, AISI 316L, 316Ti, 316Cb

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, DB (43.014.12), CL, DNV, GL, Ü, UDT, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX EAS 4 M	GMAW drut:	EAS 4 M-IG (Si)
	FOX EAS 4 M-A		EAS 4 M-FD
	FOX EAS 4 M-VD		EAS 4 PW-FD
	FOX EAS 4 M-TS		EAS 4 M-UP/BB 202
		SAW kombinacja:	

EN 12072: W 19 12 3 Nb
 AWS A5.9-93: ER318
 W.No.: 1.4576
 *DIN 8556: SG X 5 CrNiMoNb 19 12
 *BS 2901-2: 318 S 96
 * zastąpiona przez EN 12072

BÖHLER SAS 4-IG

pręt wysokostopowy, odporny
 na korozję chemiczną, GTAW

Opis techniczny

Pręt typu W 19 12 3 Nb/ER318 o wymaganym precyzyjnym doborze składu chemicznego. Zapewnia dużą czystość metalurgiczną stopiwa oraz doskonałą odporność na pęknięcia gorące i korozję. Plastyczność CVN do -120°C .

Odporność na korozję międzykrystaliczną do 400°C .

Skład chemiczny

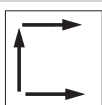
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb
wagowo %	0.03	0.5	1.7	19.6	11.4	2.7	+

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	520	(≥ 400)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	700	(640 - 780)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	35	(≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20°C :	120 (≥ 70)
	- 120°C :	(≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy Argon

Zalecenia



gaz osłonowy: **100 % Argon**

znakowanie pręta:

przód:  **W 19 12 3 Nb**

tył: **ER 318**

ø mm

1.0*

1.2*

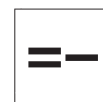
1.6

2.0

2.4

3.0

3.2



* średnica drutu dostarczanego z podwyższoną zawartością Si (ok. 0,8%)

Materiał podstawowy

1.4571 X6CrNiMoTi17-12-2, 1.4580 X6CrNiMoNb17-12-2, 1.4401 X5CrNiMo17-12-2,
 1.4581 GX5CrNiMoNb19-11-2, 1.4437 GX6CrNiMo18-12, 1.4583 X10CrNiMoNb18-12,
 1.4436 X3CrNiMo17-13-3

AISI 316L, 316Ti, 316Cb

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, KTA 1408.1, DB (43.014.03), UDT, GL, Ü, CL, SEPROS, ÖBB (43.01.045)

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX SAS 4	GMAW drut:	SAS 4-IG (Si)
	FOX SAS 4-A	SAW kombinacja:	SAS 4-UP/BB 202

EN 12072: W Z 19 13 Si NL
 *DIN (17000): X 2 CrNiSiN 19 13 4
 W.No.: 1.4361
 *zastąpiona przez EN 12072

BÖHLER EASN 2 Si-IG

pręt wysokostopowy, wysoka
 odporność na korozję, GTAW

Opis techniczny

Pręt do metody GTAW przeznaczony do spawania specjalnych stali nierdzewnych np. X2CrNiSi18-15/1.4361 (BÖHLER A610) odpornych na stężone kwasy azotowe oraz kwasy azotowe z mocnymi dwutlenkami. Właściwy do napawania materiałów o podobnych własnościach. Temperatura pracy do 350°C.

Stopiwo nie wymaga obróbki cieplnej, w szczególnych przypadkach zalecane przesycanie z temperatury 1100°C/studzenie w wodzie. Wymagana niska energia liniowa łuku, temperatura międzyściegowa max. 150°C. Zalecane studzenie w wodzie dla poprawy odporności na korozję.

Skład chemiczny

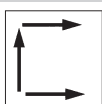
	C	Si	Mn	Cr	Ni	N
wagowo %	≤ 0.015	4.6	0.7	19.5	13.4	0.12


Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	520	(≥ 440)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	750	(700 - 800)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	35	(≥ 25)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 100	(≥ 40)
	- 50 °C:	(≥ 32)

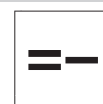
(*) u bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy Argon

Zalecenia



gaz osłonowy: **100 % Argon**
 znakowanie pręta:
 przód:  **W Z 19 13 Si NL**
 tył: **1.4361**

ø mm
 1.6
 2.4



Materiał podstawowy

1.4361 X1CrNiSi18-15-4

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, UDT

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda: FOX EAS 2 Si

EN 12072: W Z 18 16 5 NL
 AWS A5.9-93: ER317LN (mod.)
 W.No.: 1.4453
 *BS 2901-2: 317 S 92 (mod.)
 *zastąpiona przez EN 12072

BÖHLER ASN 5-IG

pręt wysokostopowy, wysoka
 odporność na korozję, GTAW

Opis techniczny

Pręt o zawartości 3-4%Mo, przeznaczony do spawania stali CrNi jak 1.4438/ 317L.
 Stopiwo zapewnia stabilną mikrostrukturę austenityczną, dobrą odporność na korozję wżerową ($PRE_N > 35$),
 odporność na korozję wżerową oraz plastyczność CVN do -269°C .
 Pręt ASN 5-IG o podwyższonej zawartości Mo (4,1%) dla skompensowania segregacji molibdenu w stopiwie.
 Zapewnienia odporności na korozję wymagana dla stali o zawartości 3-4%Mo.

Skład chemiczny

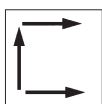
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N	PRE_N
wagowo %	≤ 0.02	0.2	5.0	19.0	16.5	4.1	0.16	38.0

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	440	(≥ 400)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	650	(600 - 750)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	35	(≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 120	(≥ 70)
	- 269 °C:	(≥ 40)

(*) u bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy Argon

Zalecenia



gaz osłonowy: **100 % Argon**

znakowanie pręta:

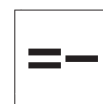
przód:  **W Z 18 16 5 NL**
 tył: **1.4453**

ø mm

1.6

2.0

2.4



Materiał podstawowy

1.4436 X3CrNiMo17-13-3, 1.4439 X2CrNiMoN17-13-5, 1.4429 X2CrNiMoN17-13-3,
 1.4438 X2CrNiMo18-15-4, 1.4583 X10CrNiMoNb18-12

AISI 316Cb, 316L, 317LN, 317L; UNS S31726

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, BN, UDT, DNV, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX ASN 5	GMAW drut:	ASN 5-IG (Si)
	FOX ASN 5-A	GMAW drut rdzeniowy:	E317L-FD
SAW kombinacja:	ASN 5-UP/BB 203		

EN 12072: W Z 22 17 8 4 NL
 W.No.: 1.3954
 *DIN 8556: X 2 CrNiMnMoN 22 17 8 4
 *zastąpiona przez EN 12072

BÖHLER AM 400-IG

pręt wysokostopowy, wysoka
 odporność na korozję, GTAW

Opis techniczny

Pręt o zawartości N, w pełni austenityczny i niemagnetyczny przeznaczony do spawania metodą GTAW, stali z dużą odpornością na korozję wżerową, szczelinową oraz korozję naprężeniową.

Doskonałe własności kriogeniczne.

Właściwe do pracy do 350°C lub do 400°C w środowiskach nie wymagających odporności na korozję międzykryształiczną. Stosowane w instalacjach wody morskiej, przemyśle chemicznym oraz budownictwie okrętowym. Podgrzewanie materiału podstawowego do spawania nie wymagane, max. temperatura międzysięgowa 150°C.

Skład chemiczny

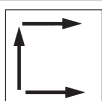
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N	PRE _N
wagowo %	≤ 0.03	0.7	7.5	21.5	17.5	3.6	0.22	36.9

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R _e N/mm ² :	480	(≥ 430)
wytrzymałość doraźna R _m N/mm ² :	700	(640 - 770)
wydłużenie A (L ₀ = 5d ₀) %:	35	(≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J	170	(≥ 70)
	+ 20 °C:	(≥ 32)
	- 196 °C:	(≥ 32)


(*) u bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy Argon

Zalecenia



gaz osłonowy: **100 % Argon**

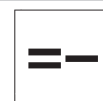
znakowanie pręta:

przód:  **W Z 22 17 8 4 NL**
 tył: **1.3954**

ø mm

1.6

2.0



Materiał podstawowy

1.3948 X4CrNiMnMoN19-13-8, 1.3951 X2CrNiMoN22-15, 1.3952 X2CrNiMoN18-14-3,
 1.3964 X2CrNiMnMoNNb21-16-5-3, 1.4439 X2CrNiMoN17-13-5, 1.5662 X8Ni9

Dopuszczenia i certyfikaty

WIWEB, GL, UDT

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda: FOX AM 400 GMAW drut: AM 400-IG

EN 12072: W Z 20 25 5 Cu NL
 AWS A5.9-93: ER385 (mod.)
 W.No.: 1.4519 (mod.)
 *DIN 8556: SG X 2 CrNiMoCu 20 25 (mod.)
 *BS 2901-2: 904 S 92 (mod.)
 * zastąpiona przez EN 12072

BÖHLER CN 20/25 M-IG

pręt wysokostopowy, wysoka
 odporność na korozję, GTAW

Opis techniczny

Specjalny pręt o zawartości 4-5%Mo przeznaczony do spawania stali CrNi, odpornych na korozję, np. 1.4539/904L. Bardzo duża odporność na korozję wżerową ($PRE_N > 45$) liczony z $(\%Cr + 3.3 \times \%Mo + 30 \times \%N)$. Ze względu na wysoką zawartość Mo (6,2%) stopiwo porównywalne do własności stali 1.4539 oraz UNS N08904. Duży współczynnik segregacji Mo w stopiwie CrNi winien być kompensowany.

W pełni austenityczne stopiwo odporne na korozję wżerową oraz korozję szczelinową w środowisku zawierającym chlor. Wysoka odporność na działanie siarki, fosforu, acetonu, kwasu koksowego oraz wodę morską. Niska zawartość C, zmniejsza ryzyko korozji międzykrystalicznej, natomiast wysoka zawartość Ni, pozwala porównać poziom własności stopiwa do standardowych stali NiCr o wysokiej odporności na korozję naprężeniową. Szczególne zastosowanie do instalacji siarki, fosforu, w przemyśle papierniczym, w petrochemii, w instalacjach wody morskiej oraz produkcji kwasów.

Podgrzewanie i obróbka cieplna po spawaniu nie wymagane, max temperatura międzycięgowa 150°C.

Skład chemiczny

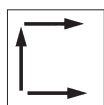
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	N	PRE _N
wagowo %	≤ 0.02	0.7	4.7	20.0	25.4	6.2	1.5	0.12	≥45.0

Własności mechaniczne stopiwa

(*) granica plastyczności R _e N/mm ² :	u	440	(≥ 350)
wytrzymałość doraźna R _m N/mm ² :	670	(600 - 750)	
wydłużenie A (L ₀ = 5d ₀) %:	42	(≥ 30)	
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	115	(≥ 80)
	- 269 °C:		(≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy Argon

Zalecenia



gaz osłonowy: **100 % Argon**

znakowanie pręta:

przód:  **W Z 20 25 5 Cu NL**

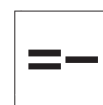
tył: **ER 385**

ø mm

1.6

2.0

2.4



Materiał podstawowy

stale CrNi o podwyższonej zawartości Mo

1.4539 X1NiCrMoCu25-20-5, 1.4439 X2CrNiMoN17-13-5, 1.4537 X1CrNiMoCuN25-25-5

UNS N08904, S31726

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, Statoil, UDT

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX CN 20/25 M	GMAW drut:	CN 20/25 M-IG (Si)
	FOX CN 20/25 M-A		

EN 12072: W 22 9 3 NL
 AWS A5.9-93: ER2209
 W.No.: 1.4462 (mod.)
 *BS 2901-2: 22.8.3 S 92
 * zastąpiona przez EN 12072

BÖHLER CN 22/9 N-IG

pręt wysokostopowy, wysoka
 odporność na korozję, GTAW

Opis techniczny

Pręt typu W 22 9 3 NL/ER2209 przeznaczony do spawania metodą GTAW ferrytyczno-austenitycznych stali duplex jak 1.4462/UNS 31803. Stopiwo o wysokiej wytrzymałości i plastyczności oraz o doskonałej odporności na korozję wżerową (próba Huey-wg.ASTM A262-79 test C). Temperatura pracy od -40 do 250°C.

Dla uzyskania wymaganych własności stopiwa, szczególne działania muszą być podjęte dla zapewnienia kontrolowanego wymieszania oraz pełnej osłony jeziora. Przy wymaganej dużej odporności na korozję niewielki dodatek N₂, winien być wprowadzony do gazu osłonowego.

Drut CN 22/9 N-IG charakteryzuje się precyzyjnie dobranym składem chemicznym zapewniającym ekstremalnie niską zawartość tlenu. Zapewnia dobre własności spawalnicze, łatwość operowania, dobre własności mechaniczne oraz wysoką jakość spoiny.

Podgrzewanie i obróbka cieplna po spawaniu generalnie nie wymagana, max temperatura międzyścigowa 150°C.

Skład chemiczny

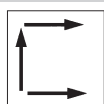
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N	PRE _N
wagowo %	≤ 0.015	0.4	1.7	22.6	8.8	3.2	0.15	≥ 35


Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R _e N/mm ² :	600	(≥ 510)
wytrzymałość dorazna R _m N/mm ² :	800	(680 - 890)
wydłużenie A (L ₀ = 5d ₀) %:	33	(≥ 20)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 150	(≥ 50)
	- 40 °C:	(≥ 32)

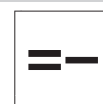
(*) u bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy Argon

Zalecenia



gaz osłonowy: **100 % Argon**
 znakowanie pręta:
 przód:  **W 22 9 3 NL**
 tył: **ER 2209**

ø mm
 1.6
 2.0
 2.4
 3.2



Materiał podstawowy

stale typu duplex o podobnym składzie chemicznym, stale ferrytyczno-austenityczne o wysokich własnościach wytrzymałościowych

1.4462 X2CrNiMoN22-5-3, 1.4362 X2CrNiN23-4,

1.4462 X2CrNiMoN22-5-3 razem z 1.4583 X10CrNiMoNb18-12,

1.4462 X2CrNiMoN22-5-3 razem z P235GH/ P265GH, S255N, P295GH, S355N, 16Mo3

UNS S31803

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, DNV, Statoil, UDT, CL, SEPROS, GL, ABS, LR

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX CN 22/9 N-B	GMAW drut:	CN 22/9 N-IG
	FOX CN 22/9 N	GMAW drut rdzeniowy:	CN 22/9 N-FD
SAW kombinacja:	CN 22/9 N-UP/BB 202		CN 22/9 PW-FD

EN 12072: G Z 13 Nb L
 AWS A5.9-93: ER409Cb
 *BS 2901-2: 409 S 96
 * zastąpiona przez EN 12072

BÖHLER KW 5 Nb-IG

druk wysokostopowy, nierdzewny, GMAW

Opis techniczny

Druk do GMAW przeznaczony specjalnie do spawania stali nierdzewnych o podobnym składzie chemicznym jak 1.4512/409. Typowe zastosowanie to między innymi komory katalizatorów, tłumików, muf, itp. Stopiwo odporne na twardnienie do 900°C, doskonała charakterystyka przy podawaniu drutu. Przy operowaniu drutem w procesach zrobotyzowanych wymagane określenie w zamówieniu.

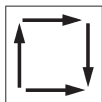
Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Nb
wagowo %	0.05	0.6	0.6	11.5	+

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	a
twardość Brinnella HB:	150	130
(*) u bez obróbki, po spawaniu - gaz osłonowy Argon+8 - 10 % CO ₂		
a wyżarzany odprężająco 750°C/2 h - gaz osłonowy Argon+8-10 % CO ₂		

Zalecenia



gazy osłonowe:
Argon + 8 - 10 % CO₂

ø mm
 1.0

=+

Materiał podstawowy

1.4512 X2CrTi12, 1.4006 X10Cr13, 1.4024 X15Cr13, 1.4021 X20Cr13
 AISI 409, 410, 420

Dopuszczenia i certyfikaty

SEPROS, UDT

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

--

EN 12072: G 13 4
 AWS A5.9-93: ER410 NiMo (mod.)

BÖHLER CN 13/4-IG

drut wysokostopowy, nierdzewny, GMAW

Opis techniczny

Drut do metody GMAW o niskiej zawartości C, przeznaczone do spawania stali 13%Cr 4%Ni, właściwy dla miękkich stali martenzytycznych np. 1.4313/CA 6 NM. Precyzyjnie dobrany skład chemiczny zapewnia bardzo dobrą plastyczność CVN oraz odporność na pękanie przy wysokiej wytrzymałości. Drut - podobnie jak elektroda FOX CN 13/4 oraz analogiczny pręt do GTAW - są bardzo popularne w budowie hydroturbin. Podgrzewanie oraz temperatura międzyścięgowa, w zależności od grubości elementu, od 100-160°C, max energia liniowa łuku 15kJ/cm, odprężanie w 580-620°C.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
wagowo %	≤ 0.02	0.7	0.6	12.3	4.7	0.5

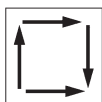
Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	a
granica plastyczności R_e N/mm ² :	950 (≥ 750)	760 (≥ 680)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	1210 (≥ 950)	890 (≥ 800)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	12 (≥ 10)	17 (≥ 15)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	36 (≥ 30)	80 (≥ 50)

(*) u bez obróbki, po spawaniu - gaz osłonowy Argon + 8-10 % CO₂

a wyżarzane odprężająco 750°C/2 h - gaz osłonowy Argon + 8-10 % CO₂

Zalecenia



gaz osłonowy:
Argon + 8 - 10 % CO₂

ø mm
 1.2

=+

Materiał podstawowy

1.4313 GX5CrNi13-4, 1.4313 X3CrNiMo13-4, 1.4351 X3CrNi13-4, 1.4414 GX4CrNiMo13-4
 ACI Gr. CA 6 NM

Dopuszczenia i certyfikaty

UDT, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX CN 13/1	GTAW pręt:	CN 13/4-IG
	FOX CN 13/4	SAW kombinacja:	CN 13/4-UP/BB 203
	FOX CN 13/4 SUPRA		

EN 12072: G Z 13
AWS A5.9-93: ER410 (mod.)
W.No.: 1.4009

BÖHLER KW 10-IG

drut wysokostopowy, nierdzewny, GMAW

Opis techniczny

Drut do GMAW typu W Z 13/ ER410 w sposób dominujący stosowany do napawania powierzchni uszczelniających, np. zaworów do instalacji gazowych, wodnych oraz pary wodnej, pracujących do 450°C. Obrabialność stopiwa uzależniona głównie od rodzaju materiału podstawowego oraz stopnia wymieszania. Spawanie połączeniowe stali 13%Cr, zapewnia dobre wymieszanie metalu, stopiwa oraz zdolność do polerowania. Dobre własności spawalnicze jak zwilżalność oraz równomierne podawanie drutu. Zalecane podgrzewanie do spawania od 200-300°C, odprężanie 700-750°C - dla poprawy plastyczności stopiwa.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr
wagowo %	0.08	1.1	0.6	14.5

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	a
granica plastyczności R_e N/mm ² :		(≥ 450)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :		(≥ 650)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:		(≥ 15)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:		–
¹ twardość Brinella HB:	320	180

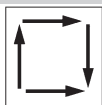
(*) u bez obróbki, po spawaniu - gaz osłonowy A+8-10 % CO₂

a wyżarzane odprężająco 720°C/2h - gaz osłonowy Ar+8-10 % CO₂

¹) Twardość stopiwa zależna od stopnia wymieszania z materiałem podłoża, metody spawania oraz składu chemicznego.

Zasadą jest, że twardość stopiwa zależy od stopnia wymieszania i wzrasta z zawartością C w materiale podstawowym. Jednocześnie stwierdzono, że stosowanie mieszanek z dodatkiem CO₂ podwyższa twardość stopiwa w stosunku do mieszanek bez zastosowania CO₂.

Zalecenia



gazy osłonowe:
Argon + 8 - 10 % CO₂

ø mm
1.2
1.6

=+

Materiał podstawowy

napawanie: wszelkiego rodzaju elementy ze stali niestopowych lub niskostopowych

złącza spawane: odporne na korozję stale Cr oraz stale o podobnym składzie chemicznym o zawartości C < 0,20% (spawanie naprawcze).

Wymagane uwzględnienie w technologii spawania stopnia wymieszania z podłożem.

1.4006 X10Cr13, 1.4021 X20Cr13

AISI 410, 420

Dopuszczenia i certyfikaty

SEPROS, UDT

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda: FOX KW 10
GTAW rod:GTAW pręt:

EN 12072: G 17
AWS A5.9-93: ER430 (mod.)
W.No.: 1.4015

BÖHLER KWA-IG

drut wysokostopowy, nierdzewny, GMAW

Opis techniczny

Drut do GMAW, typu G 17/ER430, stosowany do napawania powierzchni uszczelniających, zaworów oraz armatury w instalacjach gazowych oraz pary wodnej pracujących do 450°C. Odporność na łuszczenie do 950°C. Stosowany szczególnie dla instalacji gorących gazów spalinowych zawierających siarkę.

Drut przeznaczony do spawania ferrytycznych stali nierdzewnych zawierających 12-17%Cr oraz dla złączy o wymaganym kolorze stopiwa. Dla złączy grubościennych zaleca się stosowanie drutu A7-IG, dla poprawy plastyczności spoiny złączy spawanych.

Równomierne podawaniu drutu, dobre własności spawalnicze w tym zwilżalność, to istotne zalety w ekonomii spawania tym drutem.

Do spawania połączeniowego zalecane podgrzewanie od 200-300°C. Odprężanie 730-800°C, dla poprawy plastyczności stopiwa.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr
wagowo %	0.06	0.6	0.6	17.5

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	u - 1. Layer	u - 2. Layer	u - 3. Layer	a
granica plastyczności R_e N/mm ² :					(≥ 340)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :					(≥ 540)
wydłużenie A ($L_o = 5d_o$) %:					(≥ 20)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C					-
¹⁾ twardość Brinella HB:	180-230	350-450	280-350	230-260	150

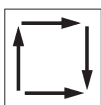
(*) u bez obróbki, po spawaniu materiał podłoża, stal średniowęglowa - gaz osłonowy Ar+8-10 % CO₂

a wyżarzane odprężająco 800°C/1h - gaz osłonowy Ar+8-10 % CO₂

¹⁾ Twardość stopiwa zależna od stopnia wymieszania z materiałem podłoża - również od metody spawania - oraz jego składu chemicznego.

Zasadą jest, że twardość stopiwa zależy od stopnia wymieszania i wzrasta z zawartością C w materiale podstawowym. Stwierdzono, że stosowanie mieszanek z dodatkiem CO₂ podwyższa twardość stopiwa w stosunku do mieszanek bez udziału CO₂.

Zalecenia



gaz osłonowy:
Argon + 8 - 10 % CO₂

ø mm
1.2

=+

Materiał podstawowy

napawanie: wszelkiego rodzaju elementy ze stali niestopowych lub niskostopowych
złącza spawane: odporne na korozję stale Cr oraz stale o podobnym składzie chemicznym o zawartości C<0,20% (spawanie naprawcze).

Wymagane uwzględnienie w technologii spawania stopnia wymieszania z podłożem.

1.4510 X3Cr17

AISI 430; AISI 431

Dopuszczenia i certyfikaty

SEPROS, UDT

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX SKWA FOX SKWAM	GMAW dru: SAW kombinacja:	SKWA-IG SKWA-UP/BB 202
-----------------	-----------------------	------------------------------	---------------------------

EN 12072:
AWS A5.9-93:
W.No.:

G Z 17 Ti
ER430 (mod.)
1.4502

BÖHLER SKWA-IG

drut wysokostopowy, nierdzewny, GMAW

Opis techniczny

Drut do GMAW typu G Z 17Ti/ER430, przeznaczony do napawania powierzchni uszczelniających zaworów w instalacjach wody oraz pary wodnej oraz do usztywnień elementów ze stali węglowych i niskostopowych. Temperatura pracy do 500°C.

Drut zapewnia dobre własności spawalnicze, zwilżalność oraz łatwość podawanie drutu. Odporność na złuszczenie do 900°C.

Właściwy do spawania stali nierdzewnych zawierających 13-18%Cr, stosowany tam, gdzie jest wymagane zapewnienia dobrego wymieszania napoiu.

Podgrzewanie do spawania od 250-450°C, odprężanie od 650-750°C - celem poprawy plastyczności stopiwa.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Ti
wagowo %	0.07	0.6	0.6	17.5	+

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	u - 1. Layer	u - 2. Layer	u - 3. Layer	a
granica plastyczności R_e N/mm ² :					(≥ 300)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :					(≥ 500)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:					(≥ 20)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C					-
¹ twardość Brinella HB:	150-170	300-400	200-300	170-220	130

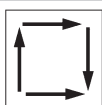
(*) u bez obróbki, po spawaniu materiał podłoża, stal średniowęglowa - gaz osłonowy Ar+8-10 % CO₂

a wyżarzane odprężająco 750°C/2 h - gaz osłonowy Ar+8-10 % CO₂

1) Twardość stopiwa zależna od stopnia wymieszania z materiałem podłoża - również metody spawania - oraz jego składu chemicznego.

Generalną zasadą jest, że twardość stopiwa zależy od stopnia wymieszania i wzrasta z zawartością C w materiale podstawowym. Stwierdzono, że stosowanie mieszanek z dodatkiem CO₂ podwyższa twardość stopiwa w stosunku do mieszanek bez udziału CO₂.

Zalecenia



gazy osłonowe:
Argon + 8 - 10 % CO₂

ø mm
1.0
1.2
1.6



Materiał podstawowy

napawanie: wszelkiego rodzaju elementy ze stali niestopowych lub niskostopowych

złącza spawane: odporne na korozję stale Cr oraz stale o podobnym składzie chemicznym o zawartości C < 0,20% (spawanie naprawcze).

Wymagane uwzględnienie w technologii spawania stopnia wymieszania z podłożem.

1.4510 X3CrTi17

AISI 430Ti, 431

Dopuszczenia i certyfikaty

DB (20.014.11), UDT, ÖBB (20.01.041), Ü

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX SKWA FOX SKWAM	GMAW drut: SAW kombinacja:	KWA-IG SKWA-UP/BB 202
-----------------	-----------------------	-------------------------------	--------------------------

EN 12072:

G Z 17 Mo H

W.No.:

1.4115

BÖHLER SKWAM-IG

drut wysokostopowy, nierdzewny, GMAW

Opis techniczny

Drut do GMAW 17%Cr-1%Mo przeznaczony do napawania powierzchni uszczelniających, zaworów w instalacjach gazowych, wody, oraz pary wodnej. Zastosowanie do temperatury pracy 450°C. Doskonała odporność na ścieranie.

Stopiwo obrabialne maszynowo, z odpornością na twardnienie do 900°C.

Drut przeznaczony także do spawania połączeń ferrytycznych stali nierdzewnych zawierających 13-18%Cr, oraz wszędzie gdzie wymagany jest dobre wymieszanie napoiwy.

Dla elementów grubościennych zalecany drut A 7 I-G dla poprawy własności plastycznych stopiwa, oraz drut SMAW I-G do wykonywania warstw graniowych.

Podgrzewanie do spawania 250-450°C, wyżarzanie odprężające 650-750°C, dla poprawy własności plastycznych stopiwa.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Mo
wagowo %	0.20	0.7	0.7	17.0	1.1

Własności mechaniczne stopiwa

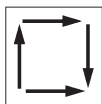
(*)	u	u - 1. Layer	u - 2. Layer	u - 3. Layer	a
granica plastyczności R_e N/mm ² :					(≥ 500)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :					(≥ 700)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:					(≥ 15)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C					-
¹⁾ twardość Brinella HB:	appr. 350	400-500	380-450	330-400	200

(*) u bez obróbki, po spawaniu materiał podłoża, stal średniowęglowa - gaz osłonowy Ar+8 - 10 % CO₂

a wyżarzane odprężająco 720°C/ 2h - gaz osłonowy Ar+8 - 10 % CO₂

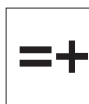
¹⁾ Twardość stopiwa zależna od stopnia wymieszania z materiałem podłoża (również metody spawania) oraz jego składu chemicznego.

Generalną zasadą jest to, że twardość stopiwa zależy od stopnia wymieszania i wzrasta z zawartością C w materiale podstawowym. Stwierdzono, że stosowanie mieszanek z dodatkiem CO₂, podwyższa twardość stopiwa w stosunku do mieszanek bez udziału CO₂.

Zalecenia

gaz osłonowy:
Argon + 8 - 10 % CO₂

ø mm
1.2
1.6

**Materiał podstawowy**

napawanie: wszelkiego rodzaju elementy ze stali niestopowych lub niskostopowych

złącza spawane: odporne na korozję stale Cr oraz stale o podobnym składzie chemicznym o zawartości C < 0,20% (spawanie naprawcze).

Wymagane uwzględnienie w technologii spawania stopnia wymieszania z podłożem.

Dopuszczenia i certyfikaty

KTA 1408.1, DB (20.014.19), SEPROS, UDT, ÖBB (20.01.044)

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX SKWA FOX SKWAM	GMAW drut: SAW kombinacja:	KWA-IG SKWA-UP/BB 202
-----------------	-----------------------	-------------------------------	--------------------------

EN 12072: G 19 9 L Si
 AWS A5.9-93: ER308 L Si
 W.No.: 1.4316
 *BS 2901-2: 308 S 93
 * zastąpiona przez EN 12072

BÖHLER EAS 2-IG (Si)

drut wysokostopowy, odporny
 na korozję chemiczną, GMAW

Opis techniczny

Drut do metody GMAW typu C 19 9 L Si/ER308LSi przeznaczony do spawania wysokojakościowych połączeń. Dobre własności zwilżające oraz równomierne podawanie drutu. Bardzo wysoka plastyczność CVN do -196°C . Odporność na korozję międzykrystaliczną do 350°C .

Skład chemiczny drutu

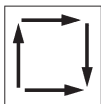
	C	Si	Mn	Cr	Ni
wagowo %	≤ 0.02	0.8	1.7	20.0	10.2

Własności mechaniczne

(*)		u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :		420	(≥ 350)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :		630	(570 - 710)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:		38	(≥ 35)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	110	(≥ 75)
	- 196 °C:		(≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu - gaz osłonowy Ar+2.5% CO₂

Zalecenia



gaz osłonowy:
Argon + 2 - 2.5 % CO₂

ø mm
 0.8
 1.0
 1.2

=+

Materiał podstawowy

1.4306 X2CrNi19-11, 1.4301 X5CrNi18-10, 1.4311 X2CrNiN18-10, 1.4312 GX10CrNi18-8,
 1.4541 X6CrNiTi18-10, 1.4546 X5CrNiNb18-10, 1.4550 X6CrNiNb18-10

AISI 304, 304L, 304LN, 302, 321, 347; ASTM A157 Gr. C9; A320 Gr. B8C or D

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, DB (43.014.09), CL, DNV, GL, UDT, Ü, SEPROS, ÖBB (43.01.043)

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX EAS 2	GMAW drut rdzeniowy:	EAS 2-FD
	FOX EAS 2-A		EAS 2 PW-FD
	FOX EAS 2-VD	GTAW pręt:	EAS 2-IG
	FOX EAS 2-TS	SAW kombinacja:	EAS 2-UP/BB 202

EN 12072: G 19 9 NbSi
 AWS A5.9-93: ER347 Si
 W.No.: 1.4551
 *BS 2901-2: 347 S 97
 * zastąpiona przez EN 12072

BÖHLER SAS 2-IG (Si)

drut wysokostopowy, odporny
 na korozję chemiczną, GMAW

Opis techniczny

Drut do GMAW typu G19 9 NB Si/ER347Si, przeznaczony do spawania złączy o wysokiej jakości.
 Dobre zwilżanie oraz odporność na korozję do 400°C.
 Możliwość stosowania do -196°C.

Skład chemiczny

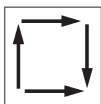
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Nb
wagowo %	0.03	0.9	1.3	19.4	9.7	+

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	460	(≥ 400)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	630	(570 - 710)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	33	(≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 110	(≥ 65)
	- 196 °C: 110	(≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu - gaz osłonowy Argon+2.5 % CO₂

Zalecenia



gazy osłonowe:
Argon + 2 - 2.5 % CO₂

ø mm
 0.8
 1.0
 1.2

=+

Materiał podstawowy

1.4550 X6CrNiNb18-10, 1.4541 X6CrNiTi18-10, 1.4552 GX5CrNiNb19-10,
 1.4301 X5CrNi18-10, 1.4312 GX10CrNi18-8, 1.4546 X5CrNiNb18-10,
 1.4311 X2CrNi18-10, 1.436 X2CrNi19-11

AISI 347, 321, 302, 304, 304L, 304LN; ASTM A296 Gr. CF 8 C; A157 Gr. C9;
 A320 Gr. B8C albo D

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, UDT, LTSS, SEPROS, GL

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX SAS 2	GTAW pręt:	SAS 2-IG
	FOX SAS 2-A	GMAW drut rdzeniowy:	SAS 2-FD
	FOX SAS 2 R		SAS 2 PW-FD
SAW kombinacja:	SAS 2-UP/BB 202		

EN 12072: G 19 12 3 L Si
 AWS A5.9-93: ER316 L Si
 W.-No.: 1.4430
 *BS 2901-2: 316 S 93
 * zastąpiona przez EN 12072

BÖHLER EAS 4 M-IG (Si)

drut wysokostopowy,
 odporny na korozję chemiczną, GMAW

Opis techniczny

Drut typu G19 12 3LSi/ ER316LSi przeznaczony do spawania spoin o najwyższej jakości. Dobre cechy jak zwilżanie, podawanie drutu oraz odporność na korozję do 400°C.
 Stosowany do temperatury -196°C.

Skład chemiczny

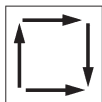
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
wagowo %	≤ 0.02	0.8	1.7	18.4	11.8	2.8

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	450	(≥ 380)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	630	(560 - 700)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	38	(≥ 35)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	120 (≥ 70)
	- 196°C:	(≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu - gaz osłonowy Argon + 2.5 % CO₂

Zalecenia



gaz osłonowy:
Argon + 2 - 2.5 % CO₂

ø mm
 0.8
 1.0
 1.2

=+

Materiał podstawowy

1.4401 X5CrNiMo17-12-2, 1.4404 X2CrNiMo17-12-21.4435 X2CrNiMo18-14-3,
 1.4436 X3CrNiMo17-13-3, 1.4571 X6CrNiMoTi17-12-2, 1.4580 X6CrNiMoNb17-12-2,
 1.4583 X10CrNiMoNb18-12, 1.4409 GX2CrNiMo 19-11-2

UNS S31653; AISI 316L, 316Ti, 316Cb

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, DB (43.014.11), CL, DNV, GL, Statoil, UDT, Ü, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX EAS 4 M	GTAW pręt:	EAS 4 M-IG
	FOX EAS 4 M-A	GMAW drut rdzeniowy:	EAS 4 M-FD
	FOX EAS 4 M-VD		EAS 4 PW-FD
	FOX EAS 4 M-TS	SAW kombinacja:	EAS 4 M-UP/BB 202

EN 12072: G 19 12 3 NbSi
 AWS A5.9-93: ER318 (mod.)
 W.No.: 1.4576
 *BS 2901-2: 318 S 97
 * zastąpiona przez EN 12072

BÖHLER SAS 4-IG (Si)

drut wysokostopowy, odporny
 na korozję chemiczną, GMAW

Opis techniczny

Drut typu G19 12 3NbSi/Er 318Si, przeznaczony do spawania spoin o najwyższej jakości. Dobre cechy jak zwilżanie, równomierne podawanie drutu, oraz odporność na korozję do 400°C. Stosowany do -120°C.

Skład chemiczny

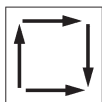
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb
wagowo %	0.035	0.8	1.4	19.0	11.5	2.8	+

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	490	(≥ 390)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	670	(600 - 750)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	33	(≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	100 (≥ 70)
	- 120 °C:	(≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu - gaz osłonowy Argon+2.5 % CO₂

Zalecenia



gazy osłonowe:
Argon + 2 - 2.5 % CO₂

ø mm
 0.8
 1.0
 1.2

=+

Materiał podstawowy

1.4571 X6CrNiMoTi17-12-2, 1.4580 X6CrNiMoNb17-12-2, 1.4401 X5CrNiMo17-12-2,
 1.4581 GX5CrNiMoNb19-11-2, 1.4437 GX6CrNiMo18-12, 1.4583 X10CrNiMoNb18-12,
 1.4436 X3CrNiMo17-13-3

AISI 316L, 316Ti, 316Cb

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, DB (43.014.04), UDT, Ü, SEPROS, ÖBB (43.01.046)

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX SAS 4 FOX SAS 4-A	GTAW pręt: SAW kombinacja:	SAS 4-IG SAS 4-UP/BB 202
-----------------	--------------------------	-------------------------------	-----------------------------

EN 12072: G Z 18 16 5 NL
 AWS A5.9-93: ER317 LN (mod.)
 W.No.: 1.4453 (mod.)
 *BS 2901-2: 317 S 92 (mod.)
 * zastąpiona przez EN 12072

BÖHLER ASN 5-IG (Si)

drut wysokostopowy, wysoko
 odporny na korozję, GMAW

Opis techniczny

Drut przeznaczony do spawania stali CrNi o zawartości 3-4%Mo jak 1.4438/ 317L. Stopiwo o stabilnej mikrostrukturze austenitycznej, odporne na korozję wżerową ($PRE_N > 35$) oraz korozję szczelinową. Doskonała plastyczność CVN do -196°C .

Zawiera podwyższoną zawartość Mo (4.3%), dla skompensowania segregacji molibdenu w stopiwie. Stopiwo odporne na korozję równoważną stali o zawartości 3-4%Mo.

Skład chemiczny

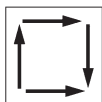
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N	PRE _N
wagowo %	≤ 0.03	0.7	7.0	19.0	17.5	4.3	0.16	37.1

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	430	(≥ 400)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	650	(600 - 750)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	35	(≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 110	(≥ 70)
	- 196 °C:	(≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu - gaz osłonowy: +20 % He + 0.5 % CO₂

Zalecenia



gazy osłonowe:

Argon + 20 - 30 % He + 0.5 - 2 % CO₂

Argon + 20 % He + 0.5 % CO₂

ø mm

1.0

1.2

=+

Materiał podstawowy

1.4436 X3CrNiMo17-13-3, 1.4439 X2CrNiMoN17-13-5, 1.4429 X2CrNiMoN17-13-3,
 1.4438 X2CrNiMo18-15-4, 1.4583 X10CrNiMoNb18-12

AISI 316Cb, 316 L, 317LN, 317L, UNS S31726

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, UDT, DNV (for shielding gases M12, M13 and I1 for GTAW), GL, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX ASN 5	GMAW drut rdzeniowy:	E317L-FD
	FOX ASN 5-A	SAW kombinacja:	ASN 5-UP/BB 203
GTAW pręt:	ASN 5-IG		

EN 12072: G Z 20 25 5 Cu NL
 AWS A5.9-93: ER385 (mod.)
 W.No.: 1.4519 (mod.)

BÖHLER CN 20/25 M-IG (Si)

drut wysokostopowy,
wysoka odporność na korozję, GMAW

Opis techniczny

Drut do GMAW, przeznaczony do spawania stali CrNi o zawartości 4-5%Mo odpornych na korozję jak np. 1.4539/904L. Bardzo dobra odporność na korozję wżerową wskaźnik ($PRE_N > 45$), liczony z wzoru $(\%Cr + 3.3 \times \%Mo + 30 \times \%N)$. Ze względu na zawartość Mo (6,2%), odporność na korozję porównywana do stali W.1.4539 oraz UNS N08904. Wysoka segregacja Mo, winna być kompensowana.

W pełni austenityczne stopiwo, odporne na korozję wżerową i szczelinową w środowisku chlorowców, wysoka odporność na działanie siarki, fosforu, kwasów jak np. woda królewska. Mała zawartość C zmniejsza ryzyko korozji międzykrystalicznej, natomiast wysoka zawartość Ni zapewnia odporność na korozję naprężeniową. Szczególnie zalecany w instalacjach do produkcji siarki, fosforu, w instalacjach spalania gazów zsiarczonych, przy produkcji kwasów, w przemyśle papierniczym i petrochemicznym. Dobre cechy zwilżające. Zalecane stosowanie łuku pulsacyjnego.

Podgrzewanie i obróbka cieplna nie wymagana. Max temperatura międzyścigowa 150°C.

Skład chemiczny

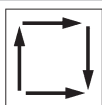
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	N	PRE _N
wagowo %	≤ 0.02	0.7	4.7	20.0	25.4	6.2	1.5	0.12	≥ 45

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R _e N/mm ² :	410	(≥ 350)
wytrzymałość doraźna R _m N/mm ² :	650	(600 - 750)
wydłużenie A (L ₀ = 5d ₀) %:	39	(≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 100	(≥ 70)
	- 196 °C:	(≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu - gaz osłonowy Ar+20 % He+0.5 % CO₂

Zalecenia



gaz osłonowy:
Argon + 20 - 30 % He + 0.5 - 2 % CO₂
Argon + 20 % He + 0.5 % CO₂

ø mm
 1.0
 1.2

=+

Materiał podstawowy

stale CrNi o podobnym składzie, o podwyższonej zawartością Mo

1.4539 X1NiCrMoCu25-20-5, 1.4439 X2CrNiMoN17-13-5, 1.4537 X1CrNiMoCuN25-25-5

UNS N08904, S31726

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, Statoil, UDT, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda: FOX CN 20/25 M GTAW pręt: CN 20/25 M-IG
 FOX CN 20/25 M-A

EN 12072: G 22 9 3 NL
 AWS A5.9-93: ER2209
 W.No.: 1.4462 (mod.)

BÖHLER CN 22/9 N-IG

drut wysokostopowy, wysoka
 odporność na korozję, GMAW

Opis techniczny

Drut do metody GMAW przeznaczony do spawania stali ferrytyczno- austenitycznych duplex. Doskonale dobrany skład chemiczny zapewnia niską zawartość tlenu oraz wysoką wytrzymałość i plastyczność w stopiwiu. Doskonała odporność na korozję naprężeniową i wżerową (PRE_N>35). Dla zapewnienia dobrych właściwości stopiwa wymagane kontrolowanie wymieszania z podłożem oraz jakość warstwy osłonowej w trakcie spawania. Zawartość ferrytu 30-60%FN (WRC).

Max temperatura międzycięgowa 150°C.

Drut zapewnia dobre właściwości spawalnicze, dobrą zwilżalność oraz równomierne podawanie drutu.

Preferowane mieszanki gazów to Ar+20%He+2%CO₂.

Skład chemiczny

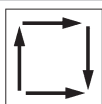
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N	PRE _N
wagowo %	≤ 0.015	0.4	1.7	22.6	8.8	3.2	0.15	≥ 35

Właściwości mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R _e N/mm ² :	660	(≥ 510)
wytrzymałość doraźna R _m N/mm ² :	830	(680 - 890)
wydłużenie A (L ₀ = 5d ₀) %:	28	(≥ 20)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	85 (≥ 50)
	- 40 °C:	(≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu - gaz osłonowy Ar+20 % He+2 % CO₂

Zalecenia



gazy osłonowe:
Argon + 20 - 30 % He + 2 % CO₂ (lub 1 % O₂)

ø mm
 1.0
 1.2



Materiał podstawowy

stale typu duplex, stale ferrytyczno-austenityczne o podwyższonych właściwościach wytrzymałościowych, o podobnym składzie chemicznym

1.4462 X2CrNiMoN22-5-3, 1.4362 X2CrNiN23-4,

1.4462 X2CrNiMoN22-5-3 mit 1.4583 X10CrNiMoNb18-12,

1.4462 X2CrNiMoN22-5-3 mit P235GH / P265GH, S255N, P295GH, S355N, 16Mo3

UNS S31803

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, Statoil, CL, DNV, SEPROS, GL

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX CN 22/9 N-B	GMAW drut rdzeniowy:	CN 22/9 N-FD
	FOX CN 22/9 N		CN 22/9 PW-FD
GTAW pręt:	CN 22/9 N-IG	SAW kombinacja:	CN 22/9 N-UP/BB 202

EN 12073: T 19 9 L R M 3
T 19 9 L R C 3
AWS A5.22-95: E 308 LT0-4
E 308 LT0-1
EN 12073: T 19 9 L P M (C) 1 (dla \varnothing 0.9 mm)
AWS A5.22-95: E 308 LT1-4/-1 (dla \varnothing 0.9 mm)

BÖHLER EAS 2-FD

drut rdzeniowy, wysokostopowy,
odporny na korozję chemiczną, GMAW

Opis techniczny

Drut z rdzeniem rutyłowym typu T19 9LR/E308RTO do spawania stali takich jak 1.4306/304L. Wysoka wydajność spawania, łatwy w operowaniu, doskonałe własności spawalnicze jak łatwo usuwalny żużel, prawie bez odprysków, gładka powierzchnia. Zwiększenie szybkości podawania może spowodować wymóg zwiększonego czyszczenia oraz trawienie, co winno być uwzględnione w ekonomice spawania. Właściwy do zastosowania w temperaturach od -196 do 350°C . Drut o \varnothing 0,9mm dobrze dostosowany do spawania blach od 1,5mm, drut 1,2mm, zalecany do spawania blach od 3mm. Drut o \varnothing 0,9mm jest przeznaczony do spawania w różnych pozycjach, drut 1,2 i 1,6mm zalecany do spawania w pozycjach PC/2G oraz nieznacznie „góra-dół”.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Ni
wagowo %	≤ 0.03	0.6	1.5	20.0	10.2

Własności mechaniczne stopiwa

	U	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	380	(≥ 350)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	560	(≥ 520)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	40	(≥ 35)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 60	(≥ 47)
	- 196 °C: 35	(≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu - gaz osłonowy Ar + 18 % CO₂

Zalecenia

	suszenie: zalecane, 150 °C/24 h	\varnothing mm	prąd A	napięcie V	
Q 0.9	gaszenie: zalecane, 150 °C/24 h gaz osłonowy: Argon + 15 - 25 % CO₂	0.9	120 - 160	21 - 30	=+
Q 1.2	100 % CO₂	1.2	125 - 280	20 - 34	
Q 1.6	spawanie możliwe z zastosowaniem standardowego wyposażenia do GMAW, wymagany trening (np. dla kąta 80°). Przy zastosowaniu 100% CO ₂ wymagane zwiększenie napięcia o 2V. Natężenie przepływu gazu od 15-18 l/ min.	1.6	200 - 350	25 - 35	

Materiał podstawowy

1.4306 X2CrNi19-11, 1.4301 X5CrNi18-10, 1.4311 X2CrNiN18-10, 1.4312 GX10CrNi18-8,
1.4541 X6CrNiTi18-10, 1.4546 X5CrNiNb18-10, 1.4550 X6CrNiNb18-10
AISI 304, 304L, 304LN, 302, 321, 347; ASTM A157 Gr. C9; A320 Gr. B8C or D

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, CL, UDT, DB (43.014.14), ÖBB (43.01.063), GL, Ü, SEPROS, CWB

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX EAS 2	GTAW pręt:	EAS 2-IG
	FOX EAS 2-A	GMAW drut:	EAS 2-IG (Si)
	FOX EAS 2-VD	GMAW drut rdzeniowy:	EAS 2 PW-FD
	FOX EAS 2-TS	SAW kombinacja:	EAS 2-UP/BB 202

EN 12073: T 19 9 L P M 1
T 19 9 L P C 1
AWS A5.22-95: E 308 LT1-4
E 308 LT1-1

BÖHLER EAS 2 PW-FD

**drut rdzeniowy, wysokostopowy,
odporny na korozję chemiczną, GMAW**

Opis techniczny

Drut z rdzeniem rutyłowym o szybko krzepnącym żużlu, doskonały do spawania w różnych pozycjach, z dużymi szybkościami spawania. Łatwy do operowania, stosowany ze względu na dobre wtopienie, minimalny odprysk, łatwo usuwalny żużel.

Drut rdzeniowy oferuje wysoką ekonomiczność i jakość spawania w odniesieniu do drutów pełnych, przy spawaniu łukiem pulsacyjnym. Duży współczynnik stapienia, wydajność oraz niskie koszty spawania ze względu na stosowanie tańszych gazów osłonowych (Ar+15-25% CO₂ lub 100% CO₂), w stosunku do drutów litych. Doskonała zwilżalność, mała ilość odprysków (mniej szlifowania), mniejsze utlenianie (niższe koszty trawienia), łatwy w operowaniu, dobre wtopienie (ograniczenie wad spoiny), gładka i czysta powierzchnia.

Ze względu na dobre właściwości spawalnicze stosowany do spawania w różnych pozycjach w zakresie temperatur od -196 do 350°C.

Do spawania w pozycjach podolnych (1G,1F,2F) BÖHLER zaleca stosowanie drutu EAS 2-FD.

Skład chemiczny

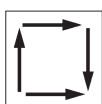
	C	Si	Mn	Cr	Ni
wagowo %	≤ 0.03	0.7	1.4	19.5	10.3

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R _e N/mm ² :	380	(≥ 350)
wytrzymałość doraźna R _m N/mm ² :	560	(≥ 520)
wydłużenie A (L ₀ = 5d ₀) %:	40	(≥ 35)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 70	(≥ 47)
	- 196 °C: 45	(≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu - gaz osłonowy Ar+18 % CO₂

Zalecenia



suszenie:
zalecane, 150 °C / 24 h

gazy osłonowe:

Argon + 15 - 25 % CO₂ lub 100 % CO₂

spawanie możliwe z zastosowaniem standardowego wyposażenia do GMAW, wymagany trening (np. dla kąta 80°). Zalecane układanie ściegów „zakosowych”. Przy zastosowaniu 100% CO₂ wymagane zwiększenie napięcia o 2V. Natężenie przepływu gazu od 15-18 l/ min.

Ø mm prąd A napięcie V
1.2 110 - 210 20 - 31



Materiał podstawowy

1.4306 X2CrNi19-11, 1.4301 X5CrNi18-10, 1.4311 X2CrNiN18-10, 1.4312 GX10CrNi18-8,

1.4541 X6CrNiTi18-10, 1.4546 X5CrNiNb18-10, 1.4550 X6CrNiNb18-10

AISI 304, 304L, 304LN, 302, 321, 347; ASTM A157 Gr. C9; A320 Gr. B8C or D

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, UDT, CWB, CL

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX EAS 2	GMAW drut:	EAS 2-IG (Si)
	FOX EAS 2-VD	GMAW drut rdzeniowy:	EAS 2-FD
	FOX EAS 2-TS	SAW kombinacja:	EAS 2-UP/BB 202
	FOX EAS 2-A	GTAW pręt:	EAS 2-IG

EN 12073: T 19 9 Nb R M 3
T 19 9 Nb R C 3
AWS A5.22-95: E 347 T0-4
E 347 T0-1

BÖHLER SAS 2-FD

**drut rdzeniowy, wysokostopowy,
odporny na korozję chemiczną, GMAW**

Opis techniczny

Drut o rdzeniu rutyłowym typu T 19 12 3LR/E316LTO do spawania stali nierdzewnych typu 1.4435/316L. Drut przeznaczony do spawania jedno i wielowarstwowego, głównie w pozycjach podolnych oraz w pionie np. spawanie „góra-dół” (godz. 1-sza). Zapewnia wysoką wydajność, łatwy w operowaniu, łatwo usuwalny żużel, prawie bez odprysków, gładka powierzchnia, dobre wtopienie.

Przy zwiększonej szybkości spawania wymóg szlifowania oraz trawienia winien być uwzględniony w kosztach spawania.

Przeznaczony do pracy w temperatur od -120°C do 400°C .

Skład chemiczny

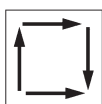
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Nb
wagowo %	≤ 0.03	0.5	1.5	19.0	10.4	+

Własności mechaniczne stopiwa

	U	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	420	(≥ 380)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	600	(≥ 560)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	35	(≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J	75	(≥ 47)
	+ 20 °C:	(≥ 32)
	- 120 °C:	

(*) u bez obróbki, po spawaniu - gaz osłonowy Ar+18 % CO₂

Zalecenia



suszenie:
zalecane, 150 °C / 24 h
gaz osłonowy:
Argon + 15 - 25 % CO₂
100 % CO₂

Ø mm prąd A napięcie V
1.2 125 - 280 20 - 34



spawanie możliwe z zastosowaniem standardowego wyposażenia do GMAW, wymagany trening (np. dla kąta 80°). Zalecane układanie ściągów „zakosowych”. Przy zastosowaniu 100% CO₂ wymagane zwiększenie napięcia o 2V. Natężenie przepływu gazu od 15-18 l/min.

Materiał podstawowy

1.4550 X6CrNiNb18-10, 1.4541 X6CrNiTi18-10, 1.4552 GX5CrNiNb19-10, 1.4301 X5CrNi18-10, 1.4312 GX10CrNi18-8, 1.4546 X5CrNiNb18-10, 1.4311 X2CrNiN18-10, 1.4306 X2CrNi19-11

AISI 347, 321, 302, 304, 304L, 304LN; ASTM A296 Gr. CF 8 C; A157 Gr. C9; A320 Gr. B8C lub D

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, UDT

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX SAS 2	GMAW drut:	SAS 2-IG (Si)
	FOX SAS 2-A	SAW kombinacja:	SAS 2-UP/BB 202
GTAW pręt:	SAS 2-IG	GMAW drut rdzeniowy:	SAS 2 PW-FD

EN 12073: T 19 9 L P M 1
T 19 9 L P C 1
AWS A5.22-95: E 308 LT1-4
E 308 LT1-1

BÖHLER SAS 2 PW-FD

**drut rdzeniowy, wysokostopowy,
odporny na korozję chemiczną, GMAW**

Opis techniczny

Drut z rdzeniem rutyłowym do spawania z dużymi szybkościami. Szybko krzepnący żużel. Zalecany do spawania w różnych pozycjach, inne własności spawalnicze to łatwo usuwalny żużel, doskonałe cechy spawalnicze, łatwy w operowaniu. Pełne wtopienie przy łuku natryskowym, minimalna ilość odprysków, łatwo usuwalny żużel.

Drut zapewnia doskonałe cechy ekonomiczne oraz jakościowe spawania w stosunku do drutów pełnych, przy spawaniu łukiem pulsującym. Dodatkowo niższe koszty gazów osłonowych, dobre zwilżanie (mniej szlifowania), mniejsze utlenianie (niższe koszty trawienia), łatwiejsze operowanie oraz wtopienie (zmniejszenie ryzyka powstałych wad), gładka i czysta powierzchnia.

Ze względu na cechy spawalnicze oraz właściwości stopiwa stosowane od temperatur -120 do 400°C . Przy spawaniu w pozycjach podolnych oraz pionowych (1G,1F,2F) zalecamy stosowanie drutu SAS 2-FD.

Skład chemiczny

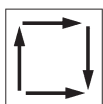
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Nb	FN
wagowo %	≤ 0.03	0.8	1.4	19.0	10.5	0.5	10

Własności mechaniczne stopiwa

granica plastyczności R_e N/mm ² :	u	420	(≥ 380)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	600	(≥ 560)	
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	35	(≥ 30)	
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	75	(≥ 47)
	- 120 °C:		(≥ 35)

(*) u bez obróbki, po spawaniu - gaz osłonowy Ar+18 % CO₂

Zalecenia



suszenie:
zalecane, 150 °C / 24 h

Ø mm prąd A napięcie V
1.2 110 - 210 20 - 31



gaz osłonowy:

Argon + 15 - 25 % CO₂ or 100 % CO₂

spawanie możliwe z zastosowaniem standardowego wyposażenia do GMAW, wymagany trening (np. dla kąta 80°). Zalecane układanie ściągów „zakosowych”. Przy zastosowaniu 100% CO₂ wymagane zwiększenie napięcia o 2V. Natężenie przepływu gazu od 15-18 l/min.

Materiał podstawowy

1.4550 X6CrNiNb18-10, 1.4541 X6CrNiTi18-10, 1.4552 GX5CrNiNb19-10, 1.4301 X5CrNi18-10
1.4312 GX10CrNi18-8, 1.4546 X5CrNiNb18-10, 1.4311 X2CrNi18-10, 1.4306 2CrNi19-11
AISI 347, 321, 302, 304, 304L, 304LN; ASTM A296 Gr. CF 8 C, A157 Gr. C9, A320 Gr. B8C lub D

Dopuszczenia i certyfikaty

--

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX SAS 2	GMAW drut:	SAS 2-IG (Si)
	FOX SAS 2-A	GMAW drut rdzeniowy:	SAS 2-FD
		SAW kombinacja:	SAS 2-UP/BB 202
		GTAW pręt:	SAS 2-IG

EN 12073: T 19 12 3 L R M 3
T 19 12 3 L R C 3
AWS A5.22-95: E 316 LT0-4
E 316 LT0-1
EN 12073: T 19 12 3 L P M (C) 1 (dla \varnothing 0.9 mm)
AWS A5.22-95: E 316 LT1-4/-1 (dla \varnothing 0.9 mm)

BÖHLER EAS 4 M-FD

drut rdzeniowy, wysokostopowy,
odporny na korozję chemiczną, GMAW

Opis techniczny

Drut z rdzeniem rutyłowym typu T 19 12 3LR/E316LT0, stosowany do spawania stali nierdzewnych jak 1.4435/316L. Zapewnia wysoką wydajność spawania, łatwe operowanie, doskonałe cechy spawalnicze jak łatwo usuwalny żużel, brak odprysków, gładka powierzchnia, doskonałe wtopienie.

Zwiększona szybkość spawania wymaga czyszczenia oraz trawienia, co winno być uwzględnione w kosztach spawania. Właściwy do zastosowania w temperaturach od -120 do 400°C .

Odporność na korozję międzykrystaliczną do 400°C .

Drut o \varnothing 0,9mm dostosowany do spawania blach od 1,5mm, natomiast drut 1,2mm zalecany do spawania blach od 3mm. Drut o \varnothing 0,9mm jest przeznaczony do spawania we wszystkich pozycjach, natomiast drut 1,2 i 1,6mm zalecany do spawania w pozycjach PC/2G.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
wagowo %	≤ 0.03	0.6	1.5	19.0	12.0	2.8

Własności mechaniczne stopiwa

granica plastyczności R_e N/mm ² :	400	(≥ 350)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	560	(≥ 520)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	38	(≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 55	(≥ 47)
	- 120 °C: 35	(≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu - gaz osłonowy Ar+18 % CO₂

Zalecenia

	suchnienie: zalecane, 150 °C/24 h	gaz osłonowy:	\varnothing mm	prąd A	napięcie V
$\varnothing 0.9$	Argon + 15 - 25 % CO ₂	100 % CO ₂	0.9	120 - 160	31 - 30
$\varnothing 1.2$			1.2	125 - 280	20 - 34
$\varnothing 1.6$			1.6	200 - 350	25 - 35

spawanie możliwe z zastosowaniem standardowego wyposażenia do GMAW, wymagany trening (np. dla kąta 80°). Zalecane układanie ściegów „zakosowych”. Przy zastosowaniu 100% CO₂, wymagane zwiększenie napięcia o 2V. Natężenie przepływu gazu od 15-18 l/min.

Materiał podstawowy

1.4401 X5CrNiMo17-12-2, 1.4404 X2CrNiMo17-12-2, 1.4435 X2CrNiMo18-14-3,
1.4436 X3CrNiMo17-13-3, 1.4571 X6CrNiMoTi17-12-2, 1.4580 X6CrNiMoNb17-12-2,
1.4583 X10CrNiMoNb18-12, 1.4409 GX2CrNiMo 19-11-2
UNS S31653; AISI 316L, 316Ti, 316Cb

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, CL, UDT, GL, DB (43.014.15), ÖBB (43.01.064), Ü, SEPROS, CWB

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX EAS 4 M	GTAW pręt:	EAS 4 M-IG
	FOX EAS 4 M-A	GMAW drut:	EAS 4 M-IG (Si)
	FOX EAS 4 M-VD	GMAW drut rdzeniowy:	EAS 4 PW-FD
	FOX EAS 4 M-TS	SAW kombinacja:	EAS 4 M-UP/BB 202

EN 12073: T 19 12 3 L P M 1
T 19 12 3 L P C 1
AWS A5.22-95: E 316 LT1-4
E 316 LT1-1

BÖHLER EAS 4 PW-FD

drut rdzeniowy, wysokostopowy,
odporny na korozję chemiczną, GMAW

Opis techniczny

Drut z rdzeniem rutyłowym o doskonałych własnościach spawalniczych, o szybko krzepnącym żużlu przeznaczony do spawania w różnych pozycjach. Dostosowany do spawania z dużymi szybkościami. Łatwy w operowaniu, dobre wtopienie przy łuku natryskowym, minimalna ilość odprysków, łatwo usuwalny żużel. Drut zapewnia wysoką ekonomikę i jakość spawania w odniesieniu do drutów pełnych z łukiem pulsującym.

Wysoka efektywność spawania, niższe koszty gazów ostonowych (Ar+15-25%CO₂ lub 100%CO₂), dobra zwilżalność (mniej szlifowania), mniejsze utlenianie powierzchni (niższe koszty trawienia), gładka i czysta powierzchnia.

Ze względu na własności spawalnicze oraz własności stopiwa drut stosowany do temperatur od -120 do 400°C. Stopiwo odporne na korozję międzykrystaliczną do 400°C.

Przy spawaniu w pozycjach podolnych oraz w „pionie” (1G,1F,2F), zalecamy stosowanie drutu EAS 4 M-FD.

Skład chemiczny

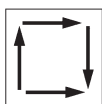
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
wagowo %	≤ 0.03	0.7	1.4	18.8	12.0	2.7

Własności mechaniczne stopiwa

	u	
granica plastyczności R _e N/mm ² :	400	(≥ 350)
wytrzymałość doraźna R _m N/mm ² :	560	(≥ 520)
wydłużenie A (L ₀ = 5d ₀) %:	38	(≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 65	(≥ 47)
	- 120 °C: 45	(≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu - gaz ostonowy Ar+18 % CO₂

Zalecenia



suszenie:
zalecane, 150 °C / 24 h

gaz ostonowy:

Argon + 15 - 25 % CO₂ lub 100 % CO₂

Ø mm
1.2

prąd A
110 - 210

napięcie V
20 - 31



spawanie możliwe z zastosowaniem standardowego wyposażenia do GMAW, wymagany trening (np. dla kąta 80°). Zalecane układanie ściegów „zakosowych”. Przy zastosowaniu 100% CO₂, wymagane zwiększenie napięcia o 2V. Natężenie przepływu gazu od 15-18 l/min.

Materiał podstawowy

1.4401 X5CrNiMo17-12-2, 1.4404 X2CrNiMo17-12-21.4435 X2CrNiMo18-14-3,
1.4436 X3CrNiMo17-13-3, 1.4571 X6CrNiMoTi17-12-2, 1.4580 X6CrNiMoNb17-12-2,
1.4583 X10CrNiMoNb18-12, 1.4409 GX2CrNiMo 19-11-2
UNS S31653; AISI 316L, 316Ti, 316Cb

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, UDT, CWB, CL

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX EAS 4 M	GMAW drut:	EAS 4 M-IG (Si)
	FOX EAS 4 M-A	GGMAW drut rdzeniowy:	EAS 4 M-FD
	FOX EAS 4 M-VD	SAW kombinacja:	EAS 4 M-UP/BB 202
	FOX EAS 4 M-TS	GTAW pręt:	EAS 4 M-IG

EN 12073: T 19 13 4 L R M 3
 AWS A5.22-95: E317LT0-4

BÖHLER E 317 L-FD

drut rdzeniowy, wysokostopowy, wysoka
 oporność na korozję, GMAW

Opis techniczny

Drut o rdzeniu rutyliowym przeznaczony do spawania stali CrNi o zawartości 3-4%Mo jak 1.4438/317L np. do napawania. Stopiwo o ograniczonej zawartości ferrytu delta (3-4FN).

Dobra wydajność spawania, łatwy w operowaniu, doskonałe cechy spawalnicze jak: łatwo usuwalny żużel, gładka powierzchnia, dobre wtopienie oraz prawie brak odprysków.

Zwiększenie szybkości spawania wymaga czyszczenia oraz trawienia, co winno być uwzględnione w kosztach spawania.

Właściwy do stosowania w temperaturach od -60 do 300°C.

Przeznaczony do spawania w pozycjach podolnych oraz w pozycji „górną-dół” (godz. 1-sza).

Skład chemiczny

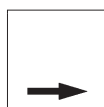
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
wagowo %	≤ 0.03	0.7	1.2	19.0	12.8	3.4

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	490	(≥ 350)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	680	(≥ 550)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	30	(≥ 25)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	55 (≥ 47)
	- 60 °C:	45 (≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu - gaz osłonowy Argon + 18 % CO₂

Zalecenia



suszenie: **zalecane, 150 °C/24 h**

gaz osłonowy:

Argon + 15 - 25 % CO₂

Ø mm prąd A napięcie V

1.2 125 - 280 20 - 34



spawanie możliwe z zastosowaniem standardowego wyposażenia do GMAW, wymagany trening (np. dla kąta 80°). Zalecane układanie ściegów „zakosowych”. Przy zastosowaniu 100% CO₂ wymagane zwiększenie napięcia o 2V. Natężenie przepływu gazu od 15-18 l/min.

Materiał podstawowy

CrNiMo-steels with higher Mo-content like grade AISI 317L or corrosion resistant claddings on mild steels 1.4435 X2CrNiMo18-14-3, 1.4429 X2CrNiMoN17-11-2, 1.4438 X2CrNiMo18-15-4
 AISI 316L, 316LN, 317LN

Dopuszczenia i certyfikaty

UDT

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX ASN 5 FOX ASN 5-A	GMAW drut:	ASN 5-IG (Si)
GTAW pręt:	ASN 5-IG	SAW kombinacja:	ASN 5-UP/BB 203

EN 12073: T 22 9 3 NL R M 3
T 22 9 3 NL R C 3
AWS A5.22-95: E2209T0-4
E2209T0-1

BÖHLER CN 22/9 N-FD

drut rdzeniowy, wysokostopowy, wysoka
oporność na korozję, GMAW

Opis techniczny

Drut o otulinie rutyłowej przeznaczony do spawania stali duplex jak 1.4462/S31803. Wysoka efektywność spawania oraz inne cechy typowe do spawania drutami rdzeniowymi jak np. zwilżalność, łatwo usuwalny żużel, niewielkie utlenianie, gładka powierzchnia.

Stopiwo o strukturze austenityczno-ferrytycznej (35-50FN), odporne na korozję ($PRE_N > 35$). Odporność na korozję wg ASTM A262-93a, metoda E, C, B, oraz ASTM G48, metoda A (24h) do 22°C (po spawaniu, trawione), lub 30°C (powierzchnia obrabiana i trawiona).

Szeroki zakres parametrów spawania pozwala na uniwersalne wykorzystanie drutu, w szerokim zakresie grubości, stosując łuk natryskowy, łącznie z dużą szybkością spawania, co pozwala na kontrolę energii liniowej łuku.

Drut zapewnia doskonałe wyniki w spawaniu w pozycjach podolnych, oraz w pozycji „górną-dół” (godz. 1-sza). Zastosowanie w temperaturach od -40 do 250°C.

Skład chemiczny

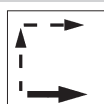
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N	PRE _N	FN
wagowo %	0.03	0.7	1.1	22.7	9.0	3.2	0.13	35	35-50

Własności mechaniczne stopiwa

	U	
granica plastyczności R _e N/mm ² :	600	(≥ 450)
wytrzymałość doraźna R _m N/mm ² :	800	(≥ 690)
wydłużenie A (L ₀ = 5d ₀) %:	27	(≥ 20)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 60	(≥ 47)
	- 40 °C: 45	(≥ 32)

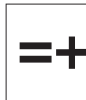
(*) u bez obróbki, po spawaniu - gaz osłonowy Ar+18 % CO₂

Zalecenia



suszenie: **zalecane, 150 °C/24 h**
gaz osłonowy:
Argon + 15 - 25 % CO₂ or 100 % CO₂

Ø mm prąd A napięcie V
1.2 125 - 280 22 - 36



spawanie możliwe z zastosowaniem standardowego wyposażenia do GMAW, wymagany trening (np. dla kąta 80°). Przy zastosowaniu 100% CO₂ wymagane zwiększenie napięcia o 2V. Natężenie przepływu gazu od 15-18 l/min.

Materiał podstawowy

stale stopowe typu duplex, spawanie różnych materiałów, napawanie powierzchni

1.4462 X2CrNiMoN22-5-3, 1.4362 X2CrNiN23-4,

1.4462 X2CrNiMoN22-5-3 do łączenia z 1.4583 X10CrNiMoNb18-12,

1.4462 X2CrNiMoN22-5-3 do łączenia z P235GH/ P265GH, S255N, P295GH, S355N, 16Mo3

stal UNS S31803 z UNS S31803 lub z innymi stalami

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, GL, RINA (M21), SEPROS, CWB, DNV, LR, ABS, UDT

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX CN 22/9 N-B	GMAW drut:	CN 22/9 N-IG
	FOX CN 22/9 N	GMAW drut rdzeniowy:	CN 22/9 PW-FD
GTAW pręt:	CN 22/9 N-IG	SAW kombinacja:	CN 22/9 N-UP/BB 202

EN 12073: T 22 9 3 NL P M 1
T 22 9 3 NL P C 1
AWS A5.22-95: E2209T1-4
E2209T1-1

BÖHLER CN 22/9 PW-FD

drut rdzeniowy, wysokostopowy, wysoka
oporność na korozję, GMAW

Opis techniczny

Drut CN 22/9 PW-FD z rdzeniem rutyliowym, do spawania we wszystkich pozycjach stali duplex jak np. 1.4462/S31803. Dostosowany do spawania połączeniowego austenityczno-ferrytycznych stali duplex, oraz materiałów różnych gatunkowo. Stosowany również do napawania.

Stopiwo odporne na korozję międzykrystaliczną (w środowiskach wilgotnych do 250°C). Zapewnia dobrą odporność na korozję wżerową oraz naprężeniową w środowiskach zawierających chlorowce np. woda morską. Drut doskonale dobrany, najwyższa klasa jakości spoiw do spawania stali duplex.

Przeznaczony do spawania stali o najwyższych wymaganiach dla platform wiertniczych, w budownictwie okrętów oraz w przemyśle chemicznym.

Dobre cechy spawalnicze jak zwilżalność (mała ilość szlifowania), łatwo usuwalny żużel, ograniczone utlenianie ściegów (niskie koszty trawienia), gładka i czysta powierzchnia.

Skład chemiczny

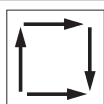
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N	PREN	FN
wagowo %	≤ 0.03	0.7	1.0	22.7	9.0	3.2	0.13	≥ 35	30-50

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	600	(≥ 480)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	800	(≥ 690)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	27	(≥ 25)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	80
	- 20 °C:	65
	- 40 °C:	55
	- 46 °C:	45
		(≥ 32)

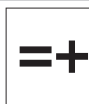
*) u bez obróbki, po spawaniu - gaz osłonowy A+8 % CO₂

Zalecenia



suszenie: **zalecane, 150 °C/24 h**
gazy osłonowe:
Argon + 15 - 25 % CO₂ 100 % CO₂

Ø mm prąd A napięcie V
1.2 110 - 210 20 - 31



spawanie możliwe z zastosowaniem standardowego wyposażenia do GMAW, wymagany trening (np. dla kąta 80°). Zalecane układanie ściegów „zakosowych”. Przy zastosowaniu 100% CO₂ wymagane zwiększenie napięcia o 2V. Natężenie przepływu gazu od 15-18 l/min.

Materiał podstawowy

stale stopowe typu duplex, spawanie różnych materiałów, napawanie powierzchni
1.4462 X2CrNiMoN22-5-3, 1.4362 X2CrNiN23-4,
1.4462 X2CrNiMoN22-5-3 do łączenia z 1.4583 X10CrNiMoNb18-12,
1.4462 X2CrNiMoN22-5-3 do łączenia z P235GH/ P265GH, S255N, P295GH, S355N, 16Mo3
stal UNS S31803 ze stalą UNS S31803, lub z innymi stalami

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, RINA (M21), DNV, LR, ABS, GL, UDT, CWB

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX CN 22/9 N-B	GMAW drut:	CN 22/9 N-IG
	FOX CN 22/9 N	GMAW drut rdzeniowy:	CN 22/9 N-FD
GTAW pręt:	CN 22/9 N-IG	SAW kombinacja:	CN 22/9 N-UP/BB 202

SAW drut:
 EN 12072: S 13 4
 AWS A5.9-93: ER410NiMo (mod.)
 topnik:
 EN 760: SA FB 2 DC

BÖHLER CN 13/4-UP // BB 203

**kombinacja drut/topnik, nierdzewna,
 stale wysokostopowe, SAW**

Opis techniczny

Kombinacja drut/topnik przeznaczona do spawania stali z zawartością miękkiego martenzytu jak np. 1.4313/CA 6 NM. Kombinacja zapewnia stopiwo o bardzo dobrej plastyczności CVN oraz odporność na pękanie. Aglomerowany fluorowo-zasadowy topnik BB 203 zapewnia dobre własności spawalnicze, gładką powierzchnię ściągów oraz niską zawartość wodoru w stopiwie.

Podgrzewanie oraz temperatura międzycięgowa zależna od grubości elementu, od 100 do 160°C, max energia liniowa łuku 15 kJ/cm, odprężanie w temperaturze 580-620°C.

Dla uzyskania większej ilości informacji, patrz szczegółowe dane topnika BB 203.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
SAW drut wagowo %	≤ 0.020	0.70	0.6	12.2	4.8	0.5
stopiwo wagowo %	0.025	0.75	0.6	12.1	4.7	0.5

Własności mechaniczne stopiwa

(*) granica plastyczności R_e N/mm ² :	a	≥ 600
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :		≥ 800
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:		≥ 15
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	≥ 50

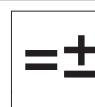
(*) a odprężane w 600 °C/2 h

Zalecenia



suszenie topnika:
300 - 350 °C, min. 2 h, max. 10 h
 max. prąd: **800 A**

ø mm
 3.0



Materiał podstawowy

1.4313 GX5CrNi13-4, 1.4313 X3CrNiMo13-4, 1.4351 X3CrNi13-4, 1.4414 GX4CrNiMo13-4
 ACI Gr. CA 6 NM

Dopuszczenia i certyfikaty

UDT
 SAW drut: SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX CN 13/1	GMAW drut:	CN 13/4-IG
	FOX CN 13/4	GTAW pręt:	CN 13/4-IG
	FOX CN 13/4 SUPRA		

SAW drut:

EN 12072: S 17
AWS A5.9-93: ER430 (mod.)

topnik:

EN 760: SA FB 2 DC

BÖHLER SKWA-UP // BB 202

kombinacja drut/topnik, nierdzewna,
stale wysokostopowe, SAW

Opis techniczny

Kombinacja drut/ topnik typu G Z 17Ti/ER430, przeznaczona do napawania powierzchni odpornych na korozję z elementów ze stali o średniej wytrzymałości oraz stali niskostopowych. Stopiwo przeznaczone do temperatury pracy 500°C. Stopiwo obrabialne mechanicznie.

Aglomerowany fluorowo-zasadowy topnik zapewnia dobre własności, łatwo usuwalny żużel oraz niską zawartość wodoru.

Podgrzewanie do spawania od 250-450°C, odprężanie w temperaturze 650-750°C, zapewnia wymaganą plastyczność stopiwa.

Dla uzyskania większej ilości informacji, patrz szczegółowe dane topnika BB 202.

Skład chemiczny

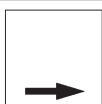
	C	Si	Mn	Cr	Ti
SAW drut wagowo %	0.07	0.8	0.6	17.5	+
stopiwo wagowo %	0.06	0.9	0.5	17.3	+

Własności mechaniczne stopiwa

(*) u
Twardość Brinella HB: ≥ 150

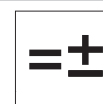
(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie topnika:
300 - 350 °C, min. 2 h, max. 10 h
max. prąd: **800 A**

ø mm
3.0



Materiał podstawowy

napawanie powierzchni: różne gatunkowo stale nisko i niestopowe,

spawanie złączy: stale Cr odporne na korozję, oraz stale o podobnym składzie chemicznym o zawartości C < 0.20% (spawanie naprawcze).

Technologia spawania winna uwzględniać skutki wymieszania z materiałem podłoża.

1.4510 X3CrTi17

AISI 430Ti, 431

Dopuszczenia i certyfikaty

SEPROS, UDT

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX SKWA	GMAW drut :	KWA-IG
	FOX SKWAM		SKWA-IG

SAW drut:
EN 12072: S 19 9 L
AWS A5.9-93: ER308L
topnik:
EN 760: SA FB 2 DC

BÖHLER EAS 2-UP // BB 202

kombinacja drut/topnik, odporna na korozję
chemiczną, stale wysokostopowe, SAW

Opis techniczny

Kombinacja drut/topnik przeznaczona do wielowarstwowego spawania stali nierdzewnych jak np. 1.4306/304L. Dobre własności spawalnicze, gładka powierzchnia ściegów, łatwo usuwalny żużel nawet w złączach kątowych, to podstawowe cechy istotne dla użytkownika. Stopiwo przeznaczone do temperatury pracy od -196 do 350°C.

Aglomerowany fluorowo-zasadowy topnik BB 202 zapewnia niskie jego zużycie.

Dla uzyskania większej ilości informacji, patrz szczegółowe dane topnika BB 202.

Skład chemiczny

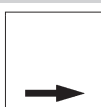
	C	Si	Mn	Cr	Ni
SAW drut wagowo %	≤ 0.02	0.45	1.7	20.1	9.8
stopiwo wagowo %	≤ 0.02	0.60	1.3	19.8	9.8

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	≥ 350	
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	≥ 550	
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	≥ 35	
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	≥ 80
	- 50 °C:	≥ 60
	- 100 °C:	≥ 50
	- 196 °C:	≥ 35

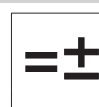
(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie topnika:
300 - 350 °C, min. 2 h, max. 10 h
max. prąd: **800 A**

ø mm
3.0



Materiał podstawowy

1.4306 X2CrNi19-11, 1.4301 X5CrNi18-10, 1.4311 X2CrNi18-10, 1.4312 GX10CrNi18-8,
1.4541 X6CrNiTi18-10, 1.4546 X5CrNiNb18-10, 1.4550 X6CrNiNb18-10

AISI 304, 304L, 304LN, 302, 321, 347; ASTM A157 Gr. C9; A320 Gr. B8C or D

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D (łącznie z BB 203), UDT

SAW drut: SEPROS, TÜV-D, KTA 1408.1, TÜV-Ö

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX EAS 2	GTAW pręt:	EAS 2-IG
	FOX EAS 2-A	GMAW drut:	EAS 2-IG (Si)
	FOX EAS 2-VD	GMAW drut rdzeniowy:	EAS 2-FD
	FOX EAS 2-TS		EAS 2 PW-FD

SAW drut:

EN 12072: S 19 9 Nb
AWS A5.9-93: ER347

topnik:

EN 760: SA FB 2 DC

BÖHLER SAS 2-UP // BB 202

**kombinacja drut/topnik, odporna na korozję
chemiczną, stale wysokostopowe, SAW**

Opis techniczny

Kombinacja drut/topnik przeznaczona do wielowarstwowego spawania stali nierdzewnych jak np. 1.4541/347. Dobre własności spawalnicze, gładka powierzchnia ściągów, łatwo usuwalny żużel nawet w złączach kątowych to podstawowe cechy istotne dla użytkownika. Stopiwo przeznaczone do temperatury pracy od -196 do 400°C.

Aglomerowany fluorowo-zasadowy topnik BB 202 zapewnia niskie jego zużycie.

Dla uzyskania większej ilości informacji, patrz szczegółowe dane topnika BB 202.

Skład chemiczny

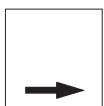
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Nb
SAW drut wagowo %	≤ 0.050	0.50	1.7	19.5	9.5	0.60
stopiwo wagowo %	≤ 0.045	0.65	1.3	19.3	9.5	0.50

Własności mechaniczne stopiwa

(*)		u
granica plastyczności R_e N/mm ² :		≥ 420
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :		≥ 600
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:		≥ 30
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	≥ 90
	- 50 °C:	≥ 70
	- 100 °C:	≥ 50
	- 196 °C:	≥ 35

*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie topnika:
300 - 350 °C, min. 2 h, max. 10 h
max. prąd: **800 A**

ø mm
3.0

=±

Materiał podstawowy

1.4550 X6CrNiNb18-10, 1.4541 X6CrNiTi18-10, 1.4552 GX5CrNiNb19-10,
1.4301 X5CrNi18-10,
1.4312 GX10CrNi18-8, 1.4546 X5CrNiNb18-10, 1.4311 X2CrNi18-10, 1.4306 X2CrNi19-11
AISI 347, 321, 302, 304, 304L, 304LN; ASTM A296 Gr. CF 8 C; A157 Gr. C9;
A320 Gr. B8C or D

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D (łącznie z BB 203), TÜV-Ö, UDT, CL (łącznie z OP 70 Cr oraz OP 70 CrELC)
SAW drut: SEPROS, TÜV-D, KTA 1408.1, DB (52.014.02), ÖBB (52.01.056), Ü, TÜV-Ö

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX SAS 2	GMAW drut:	SAS 2-IG (Si)
	FOX SAS 2-A	GMAW drut rdzeniowy:	SAS 2-FD
	FOX SAS 2 R		SAS 2 PW-FD
GTAW pręt:	SAS 2-IG		

SAW drut:

 EN 12072: S 19 12 3 L
 AWS A5.9-93: ER316L

topnik:

EN 760: SA FB 2 DC

BÖHLER EAS 4 M-UP // BB 202

kombinacja drut/topnik, odporna na korozję
chemiczną, stale wysokostopowe, SAW

Opis techniczny

Kombinacja drut/topnik przeznaczona do wielowarstwowego spawania stali nierdzewnych takich jak 1.4535/316L. Dobre własności spawalnicze, gładka powierzchnia ściągów, łatwo usuwalny żużel nawet w złączach kątowych to podstawowe cechy istotne dla użytkownika. Stopiwo przeznaczone do temperatury pracy od -120 do 400°C. Aglomerowany fluorowo-zasadowy topnik BB 202 zapewnia niskie zużycie w spawaniu. Dla uzyskania większej ilości informacji, patrz szczegółowe dane topnika BB 202.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
SAW drut wagowo %	≤ 0.02	0.45	1.7	18.5	12.2	2.8
stopiwo wagowo %	≤ 0.02	0.60	1.3	18.3	12.2	2.7

Własności mechaniczne stopiwa

(*)		U
granica plastyczności R_e N/mm ² :		≥ 350
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :		≥ 560
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:		≥ 35
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	≥ 80
	- 50 °C:	≥ 60
	- 100 °C:	≥ 50
	- 120 °C:	≥ 35

(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie topnika:
300 - 350 °C, min. 2 h, max. 10 h
 max. prąd: **800 A**

ø mm
 3.0



Materiał podstawowy

1.4401 X5CrNiMo17-12-2, 1.4404 X2CrNiMo17-12-21.4435 X2CrNiMo18-14-3,
 1.4436 X3CrNiMo17-13-3, 1.4571 X6CrNiMoTi17-12-2, 1.4580 X6CrNiMoNb17-12-2,
 1.4583 X10CrNiMoNb18-12, 1.4409 GX2CrNiMo 19-11-2

UNS S31653; AISI 316L, 316Ti, 316Cb

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D (łącznie z BB 203), TÜV-Ö, UDT

SAW drut: SEPROS, TÜV-D, KTA 1408.1, DB (52.014.13), Ü, TÜV-Ö

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX EAS 4 M	GTAW pręt:	EAS 4 M-IG
	FOX EAS 4 M-A	GMAW drut:	EAS 4 M-IG (Si)
	FOX EAS 4 M-VD	GMAW drut rdzeniowy:	EAS 4 M-FD
	FOX EAS 4 M-TS		EAS 4 PW-FD

SAW drut:
 EN 12072: S 19 12 3 Nb
 AWS A5.9-93: ER318
 topnik:
 EN 760: SA FB 2 DC

BÖHLER SAS 4-UP // BB 202

kombinacja drut/topnik, odporna na korozję
chemiczną, stale wysokostopowe, SAW

Opis techniczny

Kombinacja drut/topnik przeznaczona do wielowarstwowego spawania stali nierdzewnych takich jak 1.4541/316Ti. Dobre własności spawalnicze, gładka powierzchnia ściągów, łatwo usuwalny żużel nawet w złączach kątowych to podstawowe cechy istotne dla użytkownika. Stopiwo przeznaczone do temperatury pracy od -120 do 400°C. Aglomerowany fluorowo-zasadowy topnik BB 202 zapewnia niskie zużycie w spawaniu. Dla uzyskania większej ilości informacji, patrz szczegółowe dane topnika BB 202.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb
SAW drut wagowo %	0.030	0.50	1.7	19.6	11.4	2.7	0.55
stopiwo wagowo %	0.025	0.65	1.3	18.8	11.4	2.7	0.45

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u
granica plastyczności R_e N/mm ² :	≥ 430
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	≥ 600
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	≥ 30
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: ≥ 80
	- 50 °C: ≥ 70
	- 100 °C: ≥ 40
	- 120 °C: ≥ 32

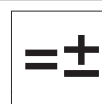
(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie topnika:
300 - 350 °C, min. 2 h, max. 10 h
 max. prąd: **800 A**

ø mm
 3.0
 4.0



Materiał podstawowy

1.4571 X6CrNiMoTi17-12-2, 1.4580 X6CrNiMoNb17-12-2, 1.4401 X5CrNiMo17-12-2,
 1.4581 GX5CrNiMoNb19-11-2, 1.4437 GX6CrNiMo18-12, 1.4583 X10CrNiMoNb18-12,
 1.4436 X3CrNiMo17-13-3

AISI 316L, 316Ti, 316Cb

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D (łącznie z BB 203), TÜV-Ö, UDT

SAW drut: SEPROS, TÜV-D, KTA 1408.1, DB (52.014.12), Ü, TÜV-Ö

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX SAS 4	GMAW drut:	SAS 4-IG (Si)
	FOX SAS 4-A	GTAW pręt:	SAS 4-IG

SAW drut:
 EN 12072: S 18 16 5 NL
 AWS A5.9-93: ER317LN (mod.)
 topnik:
 EN 760: SA FB 2 DC

BÖHLER ASN 5-UP // BB 203

kombinacja drut/topnik, wysoka odporność na
 korozję, stale wysokostopowe, SAW

Opis techniczny

Kombinacja drut/topnik przeznaczona do spawania stali CrNiMo zawierających 3-4%Mo np.1.4438/317L. Stopiwo zapewnia stabilną mikrostrukturę austenityczną, dobrą odporność na korozję wżerową ($PRE_N > 33$), korozję szczelinową oraz doskonałą plastyczność do -196°C . Aglomerowany fluorowo-zasadowy topnik, zapewnia dobre własności spawalnicze, gładkie ściegi i niską zawartość wodoru. Dla uzyskania większej ilości informacji, patrz szczegółowe dane topnika BB 203.

Skład chemiczny

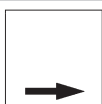
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N	PRE _N
SAW drut wagowo %	≤ 0.02	0.2	5.0	19.0	16.5	4.0	0.15	34.6
stopiwo wagowo %	≤ 0.02	0.2	4.5	18.5	16.3	4.0	0.14	33.9

Własności mechaniczne stopiwa

	u
(*) granica plastyczności R_e N/mm ² :	≥ 420
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	≥ 630
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	≥ 35
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: ≥ 120
	- 50 °C: ≥ 100
	- 100 °C: ≥ 80
	- 196 °C: ≥ 40

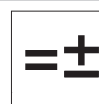
(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie topnika:
300 - 350 °C, min. 2 h, max. 10 h
 max. prąd: **800 A**

ø mm
 3.0



Materiał podstawowy

1.4436 X3CrNiMo17-13-3, 1.4439 X2CrNiMoN17-13-5, 1.4429 X2CrNiMoN17-13-3,
 1.4438 X2CrNiMo18-15-4, 1.4583 X10CrNiMoNb18-12
 AISI 316Cb, 316L, 316LN, 317LN, 317L; UNS S31726

Dopuszczenia i certyfikaty

SAW drut: TUV-D (łącznie z LW 720)

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX ASN 5	GMAW drut:	ASN 5-IG (Si)
	FOX ASN 5-A	GTAW pręt:	ASN 5-IG

SAW drut:

EN 12072: S 22 9 3 NL
AWS A5.9-93: ER2209

topnik:

EN 760: SA FB 2 DC

BÖHLER
CN 22/9 N-UP // BB 202**kombinacja drut/topnik, wysoka odporność na
korozję, stale wysokostopowe, SAW****Opis techniczny**

Kombinacja drut/topnik przeznaczona do spawania nierdzewnych stali typu duplex jak np.1.4462/S31803. Gładka powierzchnia ściągów, łatwo usuwalny żużel, nawet w złączach kątowych są szczególnymi cechami dla użytkownika.

Stopiwo właściwe do zastosowania w temperaturach od -40 do 250°C, o dobrej odporności na korozję wżerową (PRE_N>35).

BB 202 jest topnikiem aglomerowanym fluorowo-zasadowym.

Dla zapewnienia dobrej plastyczności CVN w temperaturze do -40°C zalecamy zastosowanie topnika BB 203. Dla uzyskania większej ilości informacji, patrz szczegółowe dane topnika BB 202.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N	PRE _N
SAW drut wagowo %	≤ 0.02	0.40	1.7	23.0	9.0	3.2	0.15	36.0
Stopiwo wagowo %	0.015	0.55	1.30	22.5	8.9	3.1	0.14	35.0

Własności mechaniczne stopiwa

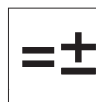
(*)	u
granica plastyczności R _e N/mm ² :	≥ 550
wytrzymałość doraźna R _m N/mm ² :	≥ 750
wydłużenie A (L ₀ = 5d ₀) %:	≥ 27
praca łamania ISO-V KV J	≥ 100
	+ 20 °C: ≥ 100
	- 40 °C: ≥ 32

*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia

suszenie topnika:
300 - 350 °C, min. 2 h, max. 10 h
max. prąd: **800 A**

ø mm
3.0

**Materiał podstawowy**

stale duplex odporne na korozję, stale ferrytyczno-martenzytyczne o wysokich własnościach wytrzymałościowych
1.4462 X2CrNiMoN22-5-3, 1.4362 X2CrNiN23-4,
1.4462 X2CrNiMoN22-5-3 łącznie z 1.4583 X10CrNiMoNb18-12 or
other stainless steel grades
UNS S31803

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, CL, UDT, GL, ABS, DNV, LR
SAW drut: TÜV-D łącznie z BB 203

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX CN 22/9 N-B	GMAW drut:	CN 22/9 N-IG
	FOX CN 22/9 N	GMAW drut rdzeniowy:	CN 22/9 PW-FD
GTAW pręt:	CN 22/9 N-IG		CN 22/9 N-FD

2.7. Spoiwa do spawania materiałów o różnych własnościach oraz o specjalnym przeznaczeniu

◆ Cele

Materiały stosowane w technice spawania posiadają szeroki zakres własności, często będących we wzajemnym konflikcie, które muszą być wzięte pod uwagę przy wykonawstwie złączy ze stali o różnych własnościach, jakie są możliwe w szerokim zakresie typów stali. Praktycznie jest niemożliwym do opisanie indywidualnych kombinacji połączeń materiałów. Z tego też powodu zalecenia otrzymywane od naszych służb technicznych, często najlepiej pomagają w rozwiązaniu problemów technicznych, przy spawaniu stali o różnych własnościach.

Wybór spoiw winien kłaść nacisk na elementy najbardziej krytyczne w cechach złączy spawanych. Stąd też wybór winien być dokonany tak, by otrzymane stopiwo nie było zbyt twarde lub kruche, było natomiast odporne na pękanie, szczególnie z uwzględnieniem faktu wymieszania z materiałami podłoża o różnych własnościach.

Jako konsekwencję tego, następne rozdziały poradnika zestawiają podstawowe zasady, zawierają zalecenia, wstępne uwagi, poprzedzające szeroko pojęte informacje, które winny być wzięte pod uwagę przy wyborze spoiw oraz technologii spawania.

Niemniej jednak te podstawowe zasady mogą być tylko wielkościami wstępnymi, które winny być wdrożone w praktyce przy dostatecznym działaniu eksperckim i podstawowej wiedzy metalurgicznej.

Przedmiotowa sekcja opisuje spoiwa, które mogą być zastosowane w wielu połączeniach materiałów o różnych własnościach, lub przy spawaniu stali trudno spawalnych.

◆ Spis kart technologicznych

ZESTAWIENIE ZBIORCZE252
ELEKTRODY DO SPAWANIA METODĄ SMAW254
PRĘTY DO SPAWANIA METODĄ GTAW265
DRUTY DO SPAWANIA METODĄ GMAW268
DRUTY RDZENIOWE DO SPAWANIA METODĄ GMAW272
KOMBINACJA DRUT/TOPNIK DO SPAWANIA METODĄ SAW278

◆ Zestawienie zbiorcze – Klasyfikacje wg norm

Böhler	EN	AWS
SMAW elektrody otulone		
FOX A 7	EN 1600: E 18 8 Mn B 2 2	AWS A5.4-92: E 307-15 (mod.)
FOX A 7CN*		
FOX A 7-A	EN 1600: E Z 18 9 MnMo R 3 2	AWS A5.4-92: E 307-16 (mod.)
FOX A 7-AS	EN 1600: E 18 8 Mn R 1 2	AWS A5.4-92: E 307-15 (mod.)
FOX A 9 M	EN 1600: E 23 12 2 L R 7 4	AWS A5.4-92: E309MoL-26 (mod.)
FOX CN 19/9 M	EN 1600: E 20 10 3 R 3 2	AWS A5.4-92: E308Mo-17 (mod.)
FOX CN 23/12-A	EN 1600: E 23 12 L R 3 2	AWS A5.4-92: E 309 L-17
FOX CN 23/12 Mo-A	EN 1600: E 23 12 2 L R 3 2	AWS A5.4-92: E 309 MoL-17 (mod.)
FOX CN 29/9	EN 1600: E 29 9 R 1 2	AWS A5.4-92: E 312-16 (mod.)
FOX CN 29/9-A	EN 1600: E 29 9 R 3 2	AWS A5.4-92: E 312-17 (mod.)
FOX CN 29/9 SUPRA	EN 1600: E 29 9 R 5 2	AWS A5.4-92: E 312-17 (mod.)
FOX RDA	special coated electrode for rule die welding	
GTAW pręty		
A 7CN-IG	EN 12072: W 18 8 Mn	AWS A5.9-93: ER307 (mod.)
CN 19/9 M-IG	EN 12072: W 20 10 3	AWS A5.9-93: ER308Mo (mod.)
CN 23/12-IG	EN 12072: W 23 12 L	AWS A5.9-93: ER309 L
GMAW druty lite		
A 7-IG		
A 7CN-IG*	EN 12072: G 18 8 Mn	AWS A5.9-93: ER307 (mod.)
CN 19/9 M-IG	EN 12072: G 20 10 3	AWS A5.9-93: ER308Mo (mod.)
CN 23/12-IG	EN 12072: G 23 12 L	AWS A5.9-93: ER309 L
GMAW druty rdzeniowe		
A 7-FD	EN 12073: T 18 8 Mn R M 3 T 18 8 Mn R C 3	AWS A5.22-95: E307T0-G
CN 23/12-FD	EN 12073: T 23 12 L R M 3 T 23 12 L R C 3	AWS A5.22-95: E309LT0-4 E309LT0-1
CN 23/12 PW-FD	EN 12073: T 23 12 L P M 1 T 23 12 L P C 1	AWS A5.22-95: E309LT1-4 E309LT1-1
CN 23/12 Mo-FD	EN 12073: T 23 12 2 L R M 3 T 23 12 2 L R C 3	AWS A5.22-95: E309LMoT0-4 E309LMoT0-1
CN 23/12 Mo PW-FD	EN 12073: T 23 12 2 L P M 1 T 23 12 2 L P C 1	AWS A5.22-95: E309LMoT1-4 E309LMoT1-1
SAW kombinacja drut/topnik		
A 7CN-UP	EN 12072: S 18 8 Mn	AWS A5.9-93: ER307 (mod.)
A 7CN-UP/BB 203	EN 12072/760: S 18 8 Mn / SA FB 2	AWS: ER307 (mod.)
CN 23/12-UP	EN 12072: S 23 12 L	AWS A5.9-93: ER309L
CN 23/12-UP/BB 202	EN 12072/760: S 23 12 2L / SA FB 2	AWS: ER309L

* nazwa produktu stosowana w Niemczech

◆ Zestawienie zbiorcze – Typowy skład chemiczny

Böhler	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N
SMAW elektrody otulone							
FOX A 7	0.1	0.7	6.5	18.8	8.8		
FOX A 7CN*							
FOX A 7-A	0.10	1.2	4.2	19.5	8.5	0.7	
FOX A 7-AS	0.2	1.0	5.5	19.0	8.5		
FOX A 9 M	0.03	0.8	0.5	23.0	11.5	2.5	
FOX CN 19/9 M	0.04	0.8	1.0	20.2	10.3	3.2	0.09
FOX CN 23/12-A	0.02	0.7	0.7	23.0	12.5		
FOX CN 23/12 Mo-A	0.02	0.7	0.8	23.0	12.5	2.7	
FOX CN 29/9	0.11	1.0	0.7	29.0	10.2		
FOX CN 29/9-A	0.11	0.9	0.7	28.5	9.5		
FOX CN 29/9 SUPRA	0.09	0.9	0.5	28.5	10.0		
FOX RDA	–	–	–	–	–	–	
GTAW pręty							
A 7CN-IG	0.08	0.9	7.0	19.2	9.0		
CN 19/9 M-IG	0.06	0.7	1.3	20.0	10.0	3.3	
CN 23/12-IG	≤ 0.02	0.5	1.7	24.0	13.2		
GMAW druty lite							
A 7-IG	0.08	0.9	7.0	19.2	9.0		
A 7CN-IG*							
CN 19/9 M-IG	0.06	0.7	1.3	20.0	10.0	3.3	
CN 23/12-IG	≤ 0.02	0.5	1.7	24.0	13.2		
GMAW druty rdzeniowe							
A 7-FD	0.1	0.7	6.5	18.5	8.8		
CN 23/12-FD	≤ 0.03	0.6	1.5	22.8	12.5		
CN 23/12 PW-FD	≤ 0.03	0.7	1.4	22.7	12.5		
CN 23/12 Mo-FD	0.03	0.6	1.5	23.0	12.5	2.7	
CN 23/12 Mo PW-FD	≤ 0.03	0.7	1.4	22.7	12.5	2.8	
SAW kombinacja drut/topnik							
A 7CN-UP	0.08	0.8	7.0	19.2	9.0		
A 7CN-UP/BB 203	0.08	0.9	6.8	18.5	8.8		
CN 23/12-UP	≤ 0.02	0.5	1.7	24.0	13.2		
CN 23/12-UP/BB 202	0.015	0.65	1.3	23.4	13.1		

EN 1600: E 18 8 Mn B 2 2
 AWS A5.4-92: E 307-15 (mod.)
 *DIN 8556: E 18 8 Mn B 20+
 *NFA 81-343: E Z 18 8 MnB 20
 * zastąpioma przez EN 1600

BÖHLER

FOX A 7, FOX A 7CN*

elektroda wysokostopowa, specjalne
zastosowanie, SMAW

Opis techniczny

Elektroda o otulinie zasadowej, specjalna nierdzewna elektroda przeznaczona do spawania stali o różnych własnościach, stali trudnospawalnych, oraz do napraw i regeneracji.

Bardzo popularna elektroda do wielu zastosowań. Stopiwo zapewnia akceptowalnie bardzo wysoką plastyczność, wydłużenie łącznie z dobrą odpornością na pękanie. Bez skłonności do kruchości przy zastosowaniu w temperaturach od -110 lub powyżej 500°C. Dobra odporność na łuszczenie do 850°C.

Przy temperaturze pracy powyżej 650°C, prosimy o kontakt z dostawcą.

Stopiwo może być obrabiane cieplnie po spawaniu bez negatywnych skutków.

Może pracować w trudnych warunkach zapewniając dobrą odporność na kawitację.

Dobra plastyczność stopiwa, nawet przy dużym wymieszaniu z materiałem podłoża, w przypadku stali trudnospawalnych. Zalecana do stosowania w warunkach działania szoków termicznych lub łuszczenia. Właściwy skład chemiczny stopiwa przy efektywnym koszcie wykonania.

Podgrzewanie oraz obróbka cieplna po spawaniu, jak dla materiału podstawowego.

Skład chemiczny

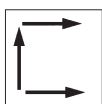
	C	Si	Mn	Cr	Ni
wagowo %	0.1	0.7	6.5	18.8	8.8

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	460	(≥ 390)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	660	(620 - 770)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	38	(≥ 35)
praca łamania ISO-V KV J	90	(≥ 80)
	+ 20 °C:	(≥ 80)
	- 110 °C:	(≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie:
120 - 200 °C, min. 2 h
 oznaczenie elektrody:
FOX A 7 E 18 8 Mn B

ø mm	L mm	prąd A
2.5	300	55 - 75
3.2	350	80 - 100
4.0	350	100 - 130
5.0	450	140 - 170
6.0	450	160 - 200



Materiał podstawowy

Do wytwarzania, naprawy lub regeneracji elementów.

Do spawania materiałów o różnych własnościach, do buforowania i napawania ściegów poprzedzających napawaniem ściegami do utwardzania powierzchniowego stali z 14 %Mn, stali żaroodpornych 13-17 %Cr, wysokowęglowych stali do ulepszania cieplnego, napawania elementów przekładni, zaworów, łopatek turbin.

Dopuszczenia i certyfikaty

UDT, TÜV-D, DNV, GL, LTSS, PRS, SEPROS, WIWEB (for FOX A 7CN)

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX A 7-A	GMAW drut lity:	A 7-IG, A 7CN-IG
GTAW pręt:	A 7CN-IG	GMAW drut rdzeniowy:	A7-FD
SAW kombinacja:	A 7CN-UP/BB 203		

* nazwa produktu stosowana w Niemczech

EN 1600: E Z 18 9 MnMo R 3 2
 AWS A5.4-92: E 307-16 (mod.)
 *DIN 8556: E 18 8 Mn R 26 (mod.)
 *NFA 81-343: E Z 18 8 Mn R 26
 * zastąpiona przez EN 1600

BÖHLER FOX A 7-A

elektroda wysokostopowa, specjalne
 zastosowanie, SMAW

Opis techniczny

Elektroda nierdzewna o rutyloво-zasadowej otulinie, przeznaczona do spawania stali o różnych własnościach, stali trudno spawalnych, do napraw lub regeneracji.

Bardzo popularna elektroda do wielu zastosowań. Stopiwo zapewnia wyjątkowo wysoką plastyczność oraz wydłużenie łącznie z dobrą odpornością na pęknięcie. Bez skłonności do kruchości przy zastosowaniu w temperaturach od -110 lub powyżej 500°C. Dobra odporność na łuszczenie do 850°C.

Przy temperaturze pracy powyżej 650°C prosimy o kontakt z dostawcą.

Stopiwo może być obrabiane cieplnie po spawaniu bez negatywnych konsekwencji.

Może pracować w trudnych warunkach zapewniając dobrą odporność na kawitację.

Dobra plastyczność stopiwa, nawet przy dużym wymieszaniu z materiałem podłoża w przypadku stali trudno spawalnych, do zastosowania w warunkach działania szoków termicznych lub „łuszczenia”.

Dobrze dobrany skład stopiwa przy efektywnym koszcie wykonania.

Elektroda dostosowana do spawania prądem AC i DC.

Podgrzewanie oraz obróbka cieplna po spawaniu, jak dla materiału podstawowego.

Skład chemiczny

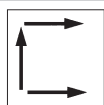
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
wagowo %	0.10	1.2	4.2	19.5	8.5	0.7

Własności mechaniczne stopiwa

(*)		u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :		520	(≥ 390)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :		720	(620 - 770)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:		35	(≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	75	(≥ 47)
	- 100 °C:		(≥ 32)

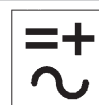
(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie:
120 - 200 °C, min. 2 h
 oznakowanie elektrody:
FOX A 7-A E Z 18 9 MnMo R

ø mm	L mm	prąd A
2.5	350	60 - 80
3.2	350	80 - 110
4.0	350	110 - 140
5.0	450	140 - 170



Materiał podstawowy

Do wytwarzania, naprawy oraz regeneracji elementów.

Do spawania materiałów o różnych własnościach, do buforowania i napawania ściegów poprzedzających, napawanie ściegami do utwardzania powierzchniowego stali z 14 %Mn, stali żaroodpornych 13-17 %Cr, wysokowęglowych stali do ulepszania cieplnego, napawania elementów przekładni, zaworów, łopatek turbin.

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, UDT, BN, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX A 7, FOX A 7CN	GMAW drut lity:	A 7-IG, A 7CN-IG
GTAW pręt:	A 7CN-IG	SAW kombinacja:	A 7CN-UP/BB 203
GMAW drut rdzeniowy:	A7-FD		

EN 1600: E 18 8 Mn R 1 2
 AWS A5.4-92: E 307-15 (mod.)
 *DIN 8555: E 8-UM-200-KRZ
 * zastąpiona przez EN 1600

BÖHLER FOX A 7-AS

elektroda wysokostopowa, specjalne
 zastosowanie, SMAW

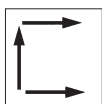
Opis techniczny

Grubo otulona elektroda o dobrej spawalności we wszystkich pozycjach, za wyjątkiem spawania „górną-dół”. Jest elektrodą specjalną, stosowa do napawania oraz nadbudowywania elementów stosowanych w kolejnictwie o $R_m < 850 \text{ N/mm}^2$, oraz innych elementów mocno obciążonych o wymaganej odporności na uderzenia oraz ścieranie.

Skład chemiczny

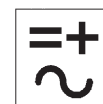
	C	Si	Mn	Cr	Ni
wagowo %	0.20	1.0	5.5	19.0	8.5

Zalecenia



suszenie:
120 - 200 °C, min. 2 h
 oznakowanie elektrody:
FOX A 7-AS E 18 8 Mn R

ø mm	L mm	prąd A
5.0	450	140 - 200
6.0	450	200 - 250



Materiał podstawowy

Nadbudowywanie elementów o dużej twardości, odporności na uderzenia, odporności na naprężenia ściskające, walcowanie jak: odcinki trójki, rozjazdy, elementy kruszarek, łamaczy, stożków itp.

Dopuszczenia i certyfikaty

DB 20.014.17, Ü

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX A 7	GMAW drut lity:	A 7CN-IG
	FOX A 7-A	SAW kombinacja:	A 7CN-UP/BB 203
GTAW pręt:	A 7CN-IG		

EN 1600: E 23 12 2 L R 7 4
 AWS A5.4-92: E309MoL-26 (mod.)

BÖHLER FOX A 9 M

elektroda wysokostopowa, specjalne
 zastosowanie, SMAW

Opis techniczny

Syntetyczna austenityczno-ferretyczna, wysoko-przetworzona elektroda o współczynniku uzysku około 180 %. Grubo otulona elektroda rutyłowa, zapewnia wysoki współczynnik wypełnienia oraz dobre własności spawalnicze jak zwilżalność. Podwyższona zawartość ferrytu w stopiwie zapewnia uniwersalne zastosowanie, szczególnie do spawania stali trudno spawalnych, oraz stali o różnych własnościach. Elektroda stosowana do napawania warstwy buforowej w procesie napawania. Ze względu na grubą otulinę, elektroda zapewnia stabilny, koncentryczny łuk elektryczny oraz ekstremalny przepływ metalu przy łuku natryskowym z minimalną ilością odprysków. Duża rzadkopląsność przy dużym współczynniku natapiania jest jedną z cech dużego współczynnika uzysku elektrody, którą mogą być pewnym ograniczeniem przy spawaniu w różnych pozycjach. Łatwo usuwalny żużel, dobrze układające się ścięgi przy minimalnej tuskowatości. Dobre jarzenie oraz zajarzenie łuku.

Dobre cechy osłonowe otuliny zapewniają spoiwo wolne od porów, pod warunkiem przechowywania elektrod zgodnie z instrukcją. Przy odwrotnej biegunowości elektroda zapewnia bardzo dobre własności spawalnicze. Wyższa zawartość ferrytu delta przy strukturze austenitycznej, zapewnia odporność stopiwa na pękanie, nawet przy dużym wymieszaniu z materiałem podłoża o różnym składzie chemicznym.

Skład chemiczny

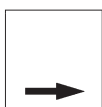
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
wagowo %	0.03	0.8	0.5	23.0	11.5	2.5

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u
granica plastyczności R_e N/mm ² :	(≥ 490)
wytrzymałość dorazna R_m N/mm ² :	(670 - 770)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	(≥ 25)
Brinnell HB:	220
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	(≥ 47)

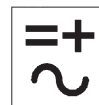
(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie:
250 - 300 °C, min. 2 h
 oznakowanie elektrody:
FOX A 9 M E 23 12 2 L R

ø mm	L mm	prąd A
3.2	450	100 - 140
4.0	450	150 - 200



Materiał podstawowy

Łączenie stali niestopowych oraz niskostopowych z Cr-Ni(Mo) stalami austenitycznymi lub ferrytycznymi stalami Cr. Stosowana do napawania warstw buforowych stali ferrytyczno-perlitycznych poprzedzających warstwy utwardzające.

Dopuszczenia i certyfikaty

BN, TÜV-Ö, WIWEB, SEPROS, UDT

EN 1600: E 20 10 3 R 3 2
 AWS A5.4-92 E308Mo-17 (mod.)
 *DIN 8556: E 20 10 3 R 2 3
 *BS 2926: E 19.9.3 R (mod.)
 * zastąpiona przez EN 1600

BÖHLER FOX CN 19/9 M

elektroda wysokostopowa, specjalne
 zastosowanie, SMAW

Opis techniczny

Elektroda o otulinie rutyłowej typu E 20 10 3/308Mo. Przeznaczona do spawania stali o różnych własnościach oraz do napawania. Elektroda FOX CN 19/9M zapewnia niższą zawartość chromu oraz ferrytu od elektrody w 309MoL. Skład chemiczny stopiwa zapewnia że dyfuzja węgla oraz zawartość węglików chromu, jest redukowana po obróbce cieplnej. Jednocześnie niższa zawartość ferrytu, jest otrzymywana w drugiej warstwie napoiwy wykonanej elektrodą 316 L.

Odpowiednia do temperatury pracy od -80 do 300°C .

Podgrzewanie do spawania, jak dla materiału podstawowego.

Skład chemiczny

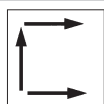
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N
wagowo %	0.04	0.8	1.0	20.2	10.3	3.2	0.09

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	520	(≥ 450)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	700	(650 - 750)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	30	(≥ 25)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 70	(≥ 55)
	- 80 °C:	(≥ 32)

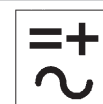
(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie:
250 - 300 °C, min. 2 h
 oznakowanie elektrody:
FOX CN 19 9 M E 20 10 3 R

ø mm	L mm	prąd A
2.5	250	50 - 85
3.2	350	75 - 115
4.0	350	110 - 160
5.0	450	160 - 200



Materiał podstawowy

Stale o wysokiej wytrzymałości, niestopowe oraz niskostopowe stale konstrukcyjne, stale typu-QT, spawanie płyt pancernych ze sobą, lub z innymi stalami, spawanie stali niestopowych lub niskostopowych jak stale kotłowe z wysokostopowymi stalami nierdzewnymi i austenitycznymi stalami Cr-Ni, spawanie austenitycznych stali manganowych ze sobą lub z innymi stalami.

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, DB (30.014.03), ABS, CL, GL, Ü, SEPROS, UDT, DNV, LR

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

GTAW pręt: CN 19/9 M-IG GMAW drut lity: CN 19/9 M-IG

EN 1600: E 23 12 L R 3 2
 AWS A5.4-92: E 309 L-17
 *DIN 8556: E 23 12 L R 2 3
 *BS 2926: 23.12.LR
 *NFA 81-343: E Z 23.12 L R 2 3
 * zastąpiona przez EN 1600

BÖHLER FOX CN 23/12-A

elektroda wysokostopowa, specjalne
 zastosowanie, SMAW

Opis techniczny

Elektroda nierdzewna o otulinie rutyłowej typu E 23 12 L/309L, ze zwiększoną zawartością delta ferrytu (ok. 17 FN) w stopiwie, dla zapewnienia odporności na pękanie przy łączeniu stali o różnych własnościach oraz przy wykonawstwie napoin.

Elektroda FOX CN 23/12-A jest wykorzystywana ze względu na jej doskonałe własności spawalnicze i metalurgiczne. Może być stosowana do spawania prądem AC i DC. Inne znane cechy elektrody to odporność na wysoki prąd spawania, minimalna ilość odprysków, bardzo łatwo usuwalny żużel, gładka i czysta spoina, duża odporność na tworzenie porów ze względu na doskonałe cechy osłonowe otuliny, oraz pakowanie elektrod w hermetycznych pojemnikach.

Stosowana do temperatur pracy od -60 do 300°C, oraz dla wykonanych napoin o temperaturze do 400°C.

Skład chemiczny

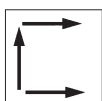
	C	Si	Mn	Cr	Ni
wagowo %	0.02	0.7	0.7	23.0	12.5

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	470	(≥ 440)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	570	(550 - 700)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	40	(≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 60	(≥ 47)
	- 60 °C:	(≥ 32)

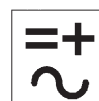
(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie:
250 - 300 °C, min. 2 h
 oznakowanie elektrody:
FOX CN 23/12-A 309L-17 E 23 12 L R

ø mm	L mm	prąd A
2.5	350	60 - 80
3.2	350	80 - 110
4.0	350	110 - 140
5.0	450	140 - 180



Materiał podstawowy

przy łączeniu stali o różnych własnościach: do spawania stali o wysokiej wytrzymałości, spawania stali o wysokiej wytrzymałości ze stalami niskostopowymi, stali typu QT, stali nierdzewnych, ferrytycznych stali Cr, austenitycznych stali Cr-Ni, oraz stali manganowych.

przy napawaniu: do napawania pierwszej warstwy o wymaganej odporności na korozję, ferrytyczno-perlitycznych stali kotłowych, stali na zbiorniki ciśnieniowe aż do stali drobnoziarnistych typu S500N, stali do pracy w wysokich temperaturach jak 22NiMoCr4-7 wg. SEW- Werkstoffblatt 365, 366, 20MnMoNi5-5, oraz stali C18NiMoCr3-7

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, DB (30.014.08), Ü, DNV, GL, UDT, SEPROS, ABS, CL

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX CN 23/12 Mo-A	GMAW drut rdzeniowy:	CN 23/12-FD
GTAW pręt:	CN 23/12-IG		CN 23/12 PW-FD
SAW kombinacja:	CN 23/12-UP/BB 202		CN 23/12 Mo-FD
GMAW drut rdzeniowy:	CN 23/12-IG		CN 23/12 Mo PW-FD

EN 1600: E 23 12 2 L R 3 2
 AWS A5.4-92: E 309 MoL-17 (mod.)
 *DIN 8556: E 23 12 3 R 2 3
 *BS 2926: 23.12.2 L R (mod.)
 *NFA 81-343: E Z 23 12 2 R 2 3
 * zastąpiona przez EN 1600

BÖHLER FOX CN 23/12 Mo-A

elektroda wysokostopowa, specjalne
zastosowanie, SMAW

Opis techniczny

Elektroda nierdzewna o otulinie rutyłowej typu E 23 12 L/309L, ze zwiększoną zawartością ferrytu delta (FN ok. 20) w stopiwiu, dla zapewnienia odporności na pękanie przy łączeniu stali o różnych własnościach, oraz przy wykonawstwie warstwy graniowej w procesie napawania.

Elektroda CN 23/12 Mo-A zapewnia doskonałe własności spawalnicze i metalurgiczne. Może być stosowana do spawania prądem AC i DC. Inne zalety elektrody to odporność na wysoki prąd spawania, minimalna ilość odprysków, łatwo usuwalny żużel, gładkie i czyste lico spoiny, duża odporność na tworzenie porów, ze względu na doskonałe cechy osłonowej otuliny, oraz pakowaniu elektrod w hermetycznych pojemnikach.

Stosowana do temperatur pracy od -60 do 300°C, oraz dla wykonanych napoin (1-szych warstw) do temperatury 400°C.

Skład chemiczny

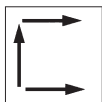
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
wagowo %	0.02	0.7	0.8	23.0	12.5	2.7

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
yield strength R_e N/mm ² :	580	(≥ 490)
tensile strength R_m N/mm ² :	720	(630 - 800)
elongation A ($L_0 = 5d_0$) %:	27	(≥ 25)
impact work ISO-V KV J	+ 20 °C:	55
	- 60 °C:	45

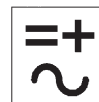
(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie:
250 - 300 °C, min. 2 h
 oznakowanie elektrody:
FOX CN 23/12 Mo-A E 23 12 2 L R

ø mm	L mm	prąd A
2.0	300	45 - 60
2.5	350	60 - 80
3.2	350	80 - 120
4.0	350	100 - 160
5.0	450	140 - 220



Materiał podstawowy

przy łączeniu stali o różnych własnościach:

do spawania stali niskostopowych oraz stali typu QT ze sobą, niskostopowych stali kotłowych lub stali konstrukcyjnych z nierdzewnymi ferrytycznymi stalami Cr oraz austenitycznymi stalami Cr-Ni.

Do spawania złączy stali ferrytycznych z austenitycznymi w elementach kotłów i zbiorników ciśnieniowych.

przy napawaniu:

do napawania warstwy o wymaganej odporności na korozję dla stali typu P235GH, P265 GH, S255N, P295GH, S355N-S500N; do napawania pierwszej warstwy napoin o wymaganej odporności na korozję stali ulepszanych cieplnie, do pracy w wysokich temperaturach oraz stali drobnoziarnistych wg. AD-Markblatt HPO, klasa 3

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, BN, RINA, INSPECTA, UDT, LTSS, SEPROS, DNV, AB, CL

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX CN 23/12-A	GMAW drut rdzeniowy:	CN 23/12-FD
GTAW pręt:	CN 23/12-IG		CN 23/12 PW-FD
SAW kombinacja:	CN 23/12-UP/BB 202		CN 23/12 Mo-FD
GMAW drut lity:	CN 23/12-IG		CN 23/12 Mo PW-FD

EN 1600: E 29 9 R 1 2
 AWS A5.4-92: E 312-16 (mod.)
 *DIN 8556: E 29 9 R 26
 *BS 2926: 29.9 R
 *NFA 81-343: E Z 29 9 R 26
 * zastąpiona przez EN 1600

BÖHLER FOX CN 29/9

elektroda wysokostopowa, specjalne
 zastosowanie, SMAW

Opis techniczny

Elektroda o otulinie rutylowo-zasadowej nierdzewna typu 29%Cr-9%Ni/ E312. Elektroda FOX CN 29/9 przeznaczona do napraw i regeneracji, zapewnia bardzo dobre własności spawalnicze oraz stopiwo o wysokiej wytrzymałości połączone z odpornością na pęknięcia przy spawaniu stali trudno-spawalnych lub stali o różnych własnościach.

Stopiwo zalecane do prac wymagających utwardzania, właściwe do napawania miejsc o wymaganej odporności na ścieranie jak sprzęgła i koła zębate przekładni. Stosowane również do spawania naprawczego narzędzi.

Podgrzewanie oraz obróbka cieplna po spawaniu, jak dla materiału podstawowego.

Skład chemiczny

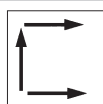
	C	Si	Mn	Cr	Ni
wagowo %	0.11	1.0	0.7	29.0	10.2

Własności mechaniczne stopiwa

(*) granica plastyczności R_e N/mm ² :	620	(≥ 490)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	770	(690 - 830)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	25	(≥ 20)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	30	(≥ 24)

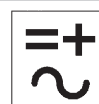
(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie:
250 - 300 °C, min. 2 h
 oznakowanie elektrody:
FOX CN 29/9 E 29 9 R

ø mm	L mm	prąd A
2.5	300	60 - 80
3.2	350	80 - 110
4.0	350	110 - 140
5.0	450	140 - 160



Materiał podstawowy

Do spawania stali trudno-spawalnych ze stalami o dużej wytrzymałości, łączenia stali o różnych własnościach, do narzędzi oraz stali obrabianych cieplnie, hartowanych i odpuszczanych oraz stali o dużej zawartości węgla.

Dopuszczenia i certyfikaty

DB (20.014.07), ÖBB (30.01.019), UDT, Ü, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda: FOX CN 29/9-A
 FOX CN 29/9 SUPRA

EN 1600: E 29 9 R 3 2
 AWS A5.4-92: E 312-17 (mod.)
 *DIN 8556: E 29 9 R 26
 *BS 2926: 29.9 R
 *NFA 81-343: E Z 29 9 R 26
 * zastąpiona przez EN 1600

BÖHLER FOX CN 29/9-A

elektroda wysokostopowa, specjalne
 zastosowanie, SMAW

Opis techniczny

Elektroda o otulinie rutylowo-zasadowej, nierdzewna typu 29%Cr-9%Ni/E312.

Elektroda FOX CN 29/9-A, przeznaczona jest do napraw i regeneracji, zapewnia bardzo dobre własności spawalnicze zarówno przy spawaniu prądem DC jak i AC.

Stopiwo o wysokiej wytrzymałości połączone z odpornością na pęknięcia przy spawaniu stali trudnospawalnych jak i stali o różnych własnościach.

Stopiwo stosowane do prac wymagających utwardzania, właściwe do elementów o wymaganej odporności na ścieranie jak sprzęgła i koła zębate przekładni.

Stosowane również do spawania naprawczego narzędzi.

Podgrzewanie oraz obróbka cieplna po spawaniu, jeśli są wymagane jak dla materiału podstawowego.

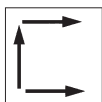
Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Ni
wagowo %	0.11	0.9	0.7	28.5	9.5

Własności mechaniczne stopiwa

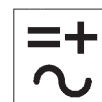
(*)		u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :		650	(≥ 490)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :		810	(670 - 830)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:		24	(≥ 20)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	30	(≥ 24)
(*) u bez obróbki, po spawaniu			

Zalecenia



suszenie:
250 - 300 °C, min. 2 h
 oznakowanie elektrody:
FOX CN 29/9-A E 29 9 R

ø mm	L mm	prąd A
2.5	300	60 - 80
3.2	350	80 - 110
4.0	350	110 - 140
5.0	450	140 - 180



Materiał podstawowy

Do spawania stali trudnospawalnych o wysokich własnościach wytrzymałościowych, do łączenia stali o różnych własnościach, do narzędzi, stali ulepszanych cieplnie oraz stali o dużej zawartości węgla.

Dopuszczenia i certyfikaty

DB (30.014.16), UDT, Ü, SEPROS, ÖBB (20.01.020, 30.01.021)

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda: FOX CN 29/9
 FOX CN 29/9 SUPRA

EN 1600: E 29 9 R 5 2
 AWS A5.4-92: E 312-17 (mod.)
 *DIN 8556: E 29 9 R 23 140
 *BS 2926: 29.9 R
 *NFA 81-343: E Z 29 9 R 140 23
 * zastąpiona przez EN 1600

BÖHLER FOX CN 29/9 SUPRA

elektroda wysokostopowa, specjalne
zastosowanie, SMAW

Opis techniczny

Elektroda o otulinie rutyłowej przeznaczona do spawania wysoko przetworzonych stali nierdzewnych typu 29% Cr –9%Ni/E312.

Elektroda przeznaczona jest do napraw i regeneracji, zapewnia bardzo dobre własności spawalnicze ze stopiwem o wysokiej wytrzymałości połączonej z odpornością na pękanie przy spawaniu stali trudnospawalnych jak i stali o różnych własnościach.

Elektroda zapewnia bardzo dobry współczynnik uzysku, ok. 140% przy bardzo dobrej zwilżalności zarówno dla prądu DC i AC.

Stopiwo przeznaczone do prac wymagających utwardzenia, właściwe do napawania miejsc o wymaganej odporności na ścieranie, jak sprzęgła i koła zębate przekładni.

Stosowane również do spawania naprawczego narzędzi.

Podgrzewanie oraz obróbka cieplna po spawaniu, jak dla materiału podstawowego.

Skład chemiczny

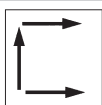
	C	Si	Mn	Cr	Ni
wagowo %	0.09	0.9	0.5	28.5	10.0

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	650	(≥ 490)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	820	(690 - 830)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	22	(≥ 20)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	30	(≥ 24)

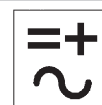
(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie:
300 - 350 °C, min. 2 h
 oznakowanie elektrody:
FOX CN 29/9 SUPRA E 29 9 R

ø mm	L mm	prąd A
2.5	350	70 - 90
3.2	350	90 - 120
4.0	350	130 - 160



Materiał podstawowy

Do spawania stali o wysokich własnościach wytrzymałościowych, stali o różnych własnościach, narzędzi, stali obrabianych cieplnie, stali ulepszanych cieplnie, stali sprężynowych oraz stali o dużej zawartości węgla.

Dopuszczenia i certyfikaty

UDT

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda: FOX CN 29/9
 FOX CN 29/9-A

BÖHLER FOX RDA

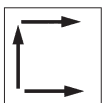
elektroda wysokostopowa, specjalne
zastosowanie, SMAW

Opis techniczny

Austenityczno-ferrytyczna elektroda specjalna do spawania wykrojników.

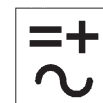
Elektroda zapewnia łatwe zajarzanie oraz jarzenie łuku, bardzo dobre własności spawalnicze, bardzo dobrą plastyczność oraz odporność na pękanie stopiwa.

Zalecenia



suszenie:
120 - 200 °C, min. 2 h
oznakowanie elektrody:
FOX RDA

Ø mm	L mm	prąd A
1.5	250	40 - 60
2.0	250	50 - 80



Materiał podstawowy

stale narzędziowe.

Dopuszczenia i certyfikaty

SEPROS, UDT

EN 12072: W 18 8 Mn
 AWS A5.9-93: ER307 (mod.)
 W.No.: 1.4370

BÖHLER A 7CN-IG

pręt wysokostopowy, specjalne
 zastosowanie, GTAW

Opis techniczny

Pręt do metody GTAW typu W-18-8-Mn/ER307 o wielorakim zastosowaniu. Stopiwo zapewnia bardzo wysoką plastyczność oraz wydłużenia łącznie z bardzo dobrą odpornością na pękanie. Brak skłonności do kruchości stopiwa jeśli temperatura pracy wynosi od $-110\text{ }^{\circ}\text{C}$, lub powyżej $500\text{ }^{\circ}\text{C}$. Odporność na łuszczenie do $850\text{ }^{\circ}\text{C}$. Przy zastosowaniu w temperaturach powyżej $650\text{ }^{\circ}\text{C}$, prosimy o kontakt z dostawcą. Stopiwo może być obrabiane cieplnie bez negatywnych skutków. Przeznaczone do prac wymagających utwardzania, zapewnia dobrą odporność na kawitację. Dobra plastyczność stopiwa nawet przy dużym wymieszaniu przy spawaniu stali trudnospawalnych. Stosowane w warunkach narażonych na szoki termiczne lub łuszczenie. Bardzo dobre własności spawalnicze, jak i zwilżalność. Podgrzewanie oraz obróbka cieplna po spawaniu, jak dla materiału podstawowego.

Skład chemiczny

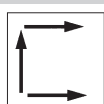
	C	Si	Mn	Cr	Ni
wagowo %	0.08	0.9	7.0	19.2	9.0


Własności mechaniczne stopiwa

(*) granica plastyczności R_e N/mm ² :	u	
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	460	(≥ 370)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	660	(600 - 750)
praca łamania ISO-V KV J	38	(≥ 35)
+ $20\text{ }^{\circ}\text{C}$:	120	(≥ 100)
- $110\text{ }^{\circ}\text{C}$:		(≥ 32)

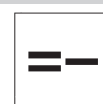
(*) u bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy Argon

Zalecenia



gaz osłonowy: **100 % Argon**
 oznakowanie pręta:
 przód:  **W 18 8 Mn**
 tył: **1.4370**

ø mm
 1.6
 2.0
 2.4
 3.0



Materiał podstawowy

W produkcji naprawach oraz regeneracji. Do łączenia stali o różnych własnościach, do wykonywania warstw buforowych przed napawaniem warstwami utwardzającymi, do stali o zawartości 14 %Mn, stali o zawartości 13-17 %Cr, płyt pancernych, stali o dużej zawartości C, stali odpuszczanych cieplnie, powierzchni w skrzyniach przekładniowych, zaworów, łopatek turbin.

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, DNV, GL, SEPROS, UDT

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX A 7, FOX A 7CN	GMAW drut lity:	A 7-IG, A 7CN-IG
	FOX A 7-A	SAW kombinacja:	A 7CN-UP/BB 203
GMAW drut rdzeniowy:	A7-FD		

EN 12072: W 20 10 3
 AWS A5.9-93: ER308Mo (mod.)
 W.No.: 1.4431

BÖHLER CN 19/9 M-IG

pręt wysokostopowy, specjalne
 zastosowanie, GTAW

Opis techniczny

Pręt do metody GTAW typu W 20 10 3/308Mo stosowany do spawania połączeń stali o różnych własnościach oraz do wykonywania napoin.

Pręt CN 19/9 M-IG zapewnia niższą zawartość chromu i ferrytu jak w 309L.

Mniejsza dyfuzja węgla oraz ilość tworzenie się węglików chromu po obróbce cieplnej, stąd niższa zawartość ferrytu jest w drugiej warstwie napoiny wykonanej 316L.

Przewidziany do temperatury pracy od -80 do 300°C.

Podgrzewanie oraz obróbka cieplna po spawaniu, jak dla materiału podstawowego.

Skład chemiczny

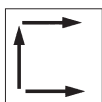
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
wagowo %	0.06	0.7	1.3	20.0	10.0	3.3

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	550	(≥ 470)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	750	(670 - 820)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	35	(≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J	150	(≥ 80)
	+ 20 °C:	(≥ 32)
	- 80 °C:	(≥ 32)

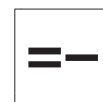
(*) u bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy Argon

Zalecenia



gaz osłonowy: **100 % Argon**
 oznakowanie pręta:
 przód:  **W 20 10 3**
 tył: **1.4431**

ø mm
 1.6
 2.0
 2.4



Materiał podstawowy

Stale o wysokiej wytrzymałości, niestopowe oraz niskostopowe stale konstrukcyjne, stale typu-QT, spawanie płyt pancernych ze sobą lub z innymi stalami;

Spawanie stali niestopowych i niskostopowych jak stale kotłowe z wysokostopowymi stalami nierdzewnymi i austenitycznymi stalami Cr-Ni, spawanie austenitycznych stali manganowych ze sobą lub z innymi stalami.

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, DNV, Ü, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda: FOX CN 19/9 M GMAW drut lity: CN 19/9 M-IG

EN 12072: W 23 12 L
 AWS A5.9-93: ER309 L
 W.No.: 1.4332
 *BS 2901-1: 309 S 92
 * zastąpiona przez EN 12072

BÖHLER CN 23/12-IG

pręt wysokostopowy, specjalne
 zastosowanie, GTAW

Opis techniczny

Pręt do metody GTAW typu W 23 12L/ER309L. Standardowa zawartość pierwiastków przy spawaniu stali o różnych własnościach, przy średniej zawartości ferrytu 16 FN.

Pręt CN 23/12-IG zapewnia bardzo dobre własności spawalniczych oraz zwilżalność jak również dobre własności przy spawaniu stali o różnych własnościach, pomimo dużego wymieszania.

Odpowiedni do temperatury pracy od -120 do 300°C.

Podgrzewanie oraz obróbka cieplna po spawaniu, jak dla materiału podstawowego.

Skład chemiczny

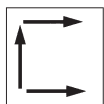
	C	Si	Mn	Cr	Ni
wagowo %	≤ 0.02	0.5	1.7	24.0	13.2


Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	440	(≥ 400)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	590	(550 - 670)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	34	(≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 150	(≥ 55)
	- 120 °C:	(≥ 32)

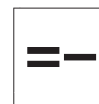
(*) u bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy Argon

Zalecenia



gaz osłonowy: **100 % Argon**
 oznakowanie pręta:
 przód:  **W 23 12 L**
 tył: **ER 309 L**

ø mm
 1.6
 2.0
 2.4



Materiał podstawowy

przy łączeniu stali o różnych własnościach:

do spawania stali o wysokiej wytrzymałości oraz spawania stali o wysokiej wytrzymałości ze stalami niskosto-powy-mi, stali typu QT, stali nierdzewnych, ferrytycznych stali Cr, austenitycznych stali Cr-Ni oraz stali manganowych

przy napawaniu:

do napawania pierwszej warstwy ferrytyczno-perlitycznych stali kotlewych, stali na zbiorniki ciśnieniowe aż do stali drobnoziarnistych typu S500N o wymaganej odporności na korozję, do napawania stali do pracy w wysokich temperaturach jak 22NiMoCr4-7 wg. SEW- Werkstoffblatt 365, 366, 20MnMoNi5-5 oraz stali C18NiMoCr3-7

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, CL, GL, VUZ, SEPROS, Ü

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX CN 23/12-A FOX CN 23/12 Mo-A	GMAW drut rdzeniowy:	CN 23/12-FD CN 23/12 PW-FD
GTAW pręt:	CN 23/12-IG		CN 23/12 Mo-FD
SAW kombinacja:	CN 23/12-UP/BB 202		CN 23/12 Mo PW-FD

EN 12072: G 18 8 Mn
 AWS A5.9-93: ER307 (mod.)
 W.No.: 1.4370

BÖHLER A 7-IG, A 7CN-IG*

drut lity wysokostopowy, specjalne
 zastosowanie, GMAW

Opis techniczny

Drut do metody GMAW typu G18 8 Mn/EF307 o wielorakim zastosowaniu.

Stopiwo zapewnia bardzo dobrą wysoką plastyczność oraz wydłużenie łącznie z dobrą odporność na pęknięcie. Bez skłonności do kruchości przy zastosowaniu w temperaturach od -110°C , lub powyżej 500°C .

Dobra odporność na łuszczenie do 850°C . Przy temperaturze pracy powyżej 650°C , prosimy o kontakt z dostawcą.

Stopiwo może być obrabiane cieplnie po spawaniu bez negatywnych skutków.

Stopiwo zalecane do prac wymagających utwardzenia powierzchni, zapewnia dobrą odporność na kawitację.

Dobra plastyczność stopiwa nawet przy dużym wymieszaniu z materiałem podłoża w przypadku spawania stali trudnospawalnych, stosowane do pracy w warunkach działania szoków termicznych lub łuszczenia.

Równomierne podawanie drutu oraz zwilżalność.

Podgrzewanie i wyżarzanie po spawaniu, jak dla materiału podstawowego.

Skład chemiczny

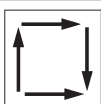
wagowo %	C	Si	Mn	Cr	Ni
	0.08	0.9	7.0	19.2	9.0

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	430	(≥ 370)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	640	(600 - 730)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	36	(≥ 35)
praca łamania ISO-V KV J	110	(≥ 100)
	+ 20 °C:	(≥ 32)
	- 110 °C:	(≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy Argon + 2.5 % CO₂

Zalecenia



gazy osłonowe:
Argon + 2 - 2.5 % CO₂

ø mm
 0.8
 1.0
 1.2
 1.6

=+

Materiał podstawowy

W produkcji, naprawach oraz regeneracji.

Do złączenia stali o różnych własnościach, do wykonywania warstw buforowych przed napawaniem warstwami utwardzającymi, do stali o zawartości 14 %Mn oraz stali o zawartości 13-17 %Cr,

Do spawania płyt pancernych, stali o dużej zawartości C, stali ulepszanych cieplnie, powierzchni kół przekładniowych, zaworów, łopatek turbin.

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, DB (43.014.07), DNV (for FOX A 7CN-IG), GL, Ü, SEPROS, ÖBB (43.01.040)

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda: FOX A 7, FOX A 7CN GTAW pręt lity: A 7CN-IG
 FOX A 7-A GMAW drut rdzeniowy: A7-FD

SAW kombinacja: A 7CN-UP/BB 203

* nazwa wyrobu stosowana w Niemczech

EN 12072: G 20 10 3
 AWS A5.9-93: ER308Mo (mod.)
 W.No.: 1.4431

BÖHLER CN 19/9 M-IG

drut lity wysokostopowy, specjalne
 zastosowanie, GMAW

Opis techniczny

Drut do metody GMAW typu G 20 10 3/(308Mo). Drut przeznaczony do spawania stali o różnych własnościach oraz do napawania.

Drut CN 19/9 M-IG zapewnia niższą zawartość chromu i ferrytu jak stopiwo 309L. Stąd stopiwo zapewnia niższą dyfuzję C, oraz mniejszą ilość węglików chromu po obróbce cieplnej. Zmniejsza to zawartość ferrytu w drugiej warstwie napoiwy wykonanej 316L.

Stosowany do temperatur pracy od -80 do 300°C.

Podgrzewanie do spawania oraz obróbka cieplna po spawaniu, jak dla materiału podstawowego.

Skład chemiczny

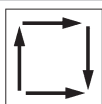
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
wagowo %	0.06	0.7	1.3	20.0	10.0	3.3

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	520	(≥ 450)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	720	(650 - 800)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	32	(≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 140	(≥ 70)
	- 80 °C: 140	(≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy Argon + 2.5 % CO₂

Zalecenia



gazy osłonowe:
Argon + 2 - 2.5 % CO₂
Argon + 0.5 - 1 % O₂

ø mm
 1.0
 1.2



Materiał podstawowy

Stale o wysokiej wytrzymałości, stale niestopowe oraz niskostopowych stale konstrukcyjne, stale typu-QT, spawanie płyt pancernych ze sobą lub z innymi stalami;

Spawanie stali niestopowych i niskostopowych jak stale kotłowe z wysokostopowymi stalami nierdzewnymi i austenitycznymi stalami Cr-Ni, spawanie austenitycznych stali manganowych z sobą lub z innymi stalami.

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, DB (43.014.10), DNV, Ü

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda: FOX CN 19/9 M GTAW pręt: CN 19/9 M-IG

EN 12072: G 23 12 L
 AWS A5.9-93: ER309 L
 W.No.: 1.4332
 *BS 2901-1: 309 S 92
 * zastąpiona przez EN 12072

BÖHLER CN 23/12-IG

drut lity wysokostopowy, specjalne
 zastosowanie, GMAW

Opis techniczny

Drut do metody GMAW typu G 23 12L/ER209L. Standardowy skład chemiczny do spawania stali o różnych własnościach przy średniej zawartości ferrytu 16 FN.

Drut CN 23/12-IG zapewnia bardzo dobre własności spawalnicze, dobrą zwilżalność oraz dobre wypełnianie rowka spoiny. Zapewnia bezpieczny poziom własności przy wymieszaniu w trakcie spawania stali o różnych własnościach.

Przeznaczony do pracy w temperaturze od -120 do 300°C.

Podgrzewanie oraz obróbka cieplna po spawaniu, jak dla materiału podstawowego.

Skład chemiczny

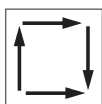
	C	Si	Mn	Cr	Ni
wagowo %	≤ 0.02	0.5	1.7	24.0	13.2

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	420	(≥ 400)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	570	(550 - 650)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	32	(≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 130	(≥ 55)
	- 80 °C:	(≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy Argon + 2.5 % CO₂

Zalecenia



gazy osłonowe:
Argon + 2 - 2.5 % CO₂
Argon + 0.5 - 1 % O₂

ø mm
 0.8
 1.0
 1.2

=+

Materiał podstawowy

przy łączeniu stali o różnych własnościach:

do spawania stali o wysokiej wytrzymałości oraz spawania stali o wysokiej wytrzymałości ze stalami niskostopowymi, stali typu QT, stali nierdzewnych, ferrytycznych stali Cr, austenitycznych stali Cr-Ni oraz stali manganowych.

przy napawaniu:

do napawania pierwszej warstwy ferrytyczno-perlitycznych stali kotłowych, stali na zbiorniki ciśnieniowe aż do drobnoziarnistych stali typu S500N, przy wymaganej odporności na korozję, stali do pracy w wysokich temperaturach jak 22NiMoCr4-7 wg. SEW- Werkstoffblatt 365, 366, 20MnMoNi5-5 oraz stali C18NiMoCr3-7

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, CL, DNV (for Gas M13 gem. EN 439), GL, UDT, DB (43.014.18), Ü

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

MAW elektroda:	FOX CN 23/12-A	GMAW drut rdzeniowy:	CN 23/12-FD
	FOX CN 23/12 Mo-A		CN 23/12 PW-FD
GTAW pręt:	CN 23/12-IG		CN 23/12 Mo-FD
SAW kombinacja:	CN 23/12-UP/BB 202		CN 23/12 Mo PW-FD

EN 12073: T 18 8 Mn R M 3
T 18 8 Mn R C 3
AWS A5.22-95: E 307 T 0-G

BÖHLER A 7-FD

drut rdzeniowy, wysokostopowy, specjalne
zastosowanie, GMAW

Opis techniczny

Drut rdzeniowy o wypełnieniu rutyłowym zalecany do spawania w pozycjach „podolnych”. Drut A 7-FD zapewnia wysoką wydajność, jest łatwy w operowaniu, zapewnia dobre własności spawalnicze, łatwo usuwalny żużel, prawie brak odprysków oraz przebarwień ściągów, dając wymóg minimalnego czyszczenia, oszczędzając czas i pieniądze.

Zwiększenie szybkości podawania drutu skutkuje wymogiem czyszczenia spoiny, co winno być uwzględnione w ekonomicznie spawania.

Stopiwo zapewnia wysoką plastyczność oraz wydłużenie, łącznie z bardzo dobrą odpornością na pęknięcie, nawet w elementach podlegających szokom termicznym. Przeznaczony na elementy wymagające utwardzenia, zapewnia dużą odporność na kawitację.

Dobra plastyczność nawet przy dużym wymieszaniu w trakcie spawania stali trudno spawalnych. Prawie bez skłonności do kruchości stopiwa przy zastosowaniu w temperaturze pracy od -110 lub powyżej 500°C . Dobra odporność na łuszczenie do 85°C .

Przy pracy w temperaturach powyżej 65°C prosimy o kontakt z dostawcą.

Podgrzewanie oraz obróbka cieplna po spawaniu, jak dla materiału podstawowego.

Skład chemiczny

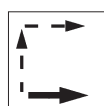
	C	Si	Mn	Cr	Ni
wagowo %	0.1	0.7	6.5	18.5	8.8

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u		
granica plastyczności R_e N/mm ² :	420	(≥ 400)	twardość
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	630	(≥ 600)	ok. 200 HB,
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	39	(≥ 35)	utwardzane poprzez
praca łamania ISO-V KV J	60	(≥ 32)	naprężanie od 400 HV
	+ 20 °C:		
	- 100 °C:		

(*) u bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy Argon + 18 % CO₂

Zalecenia



suszenie: jeśli wymagane, $150^{\circ}\text{C}/24\text{ h}$

gaz osłonowy:

Argon + 15 - 25 % CO₂

100 % CO₂

ø mm	prąd A	napięcie V
1.2	125 - 280	20 - 34



Spawanie jest możliwe przy zastosowaniu standardowego wyposażenia do GMAW. Zalecany trening przy spawaniu w różnych pozycjach (np. kąt 80°). W przypadku zastosowania gazu osłonowego 100 % CO₂, konieczne jest zwiększenie napięcia o 2V. Przepływ gazu osłonowego winien być 15-18 l/min.

Materiał podstawowy

W produkcji naprawach oraz regeneracji.

Złącza stali o różnych własnościach, do wykonywania warstw buforowych przed napawaniem warstwami utwardzającymi, do spawania stali o zawartości 14 %Mn, stali o zawartości 13-17 %Cr, płyt pancernych, stali o dużej zawartości C, stali ulepszanych cieplnie, powierzchni zaworów, łopatek turbin, skrzyń przekładniowych.

Dopuszczenia i certyfikaty

--

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX A 7-A FOX A 7, FOX A 7CN	GMAW drut lity: A 7-IG, A 7CN-IG SAW kombinacja: A 7CN-UP/BB 203
GTAW pręt:	A 7CN-IG	

EN 12073:	T 23 12 L R M 3	
	T 23 12 L R C 3	
AWS A5.22-95:	E 309 LT0-4	
	E 309 LT0-1	
EN 12073:	T 23 12 L P M (C) 3	(dla \varnothing 0.9 mm)
AWS A5.22-95:	E 309 LT1-4/-1	(dla \varnothing 0.9 mm)

BÖHLER CN 23/12-FD

**drut rdzeniowy, wysokostopowy,
specjalne zastosowanie, GMAW**

Opis techniczny

Drut rdzeniowy o wypełnieniu rutyłowym do metody GMAW, do łączenia stali o różnych własnościach jak stali Cr, stali Cr-Ni (Mo), ze stalami węglowymi lub niskostopowymi. Do napawania stali niestopowych lub niskostopowych wykonywanych w pozycjach „podolnych”. Drut jest łatwy w operowaniu, zapewnia wysoką wydajność, dobre własności spawalnicze, dobre wtopienie oraz gładką powierzchnię ściągów. Łatwo usuwalny żużel, złącze prawie bez odprysków. Równocześnie z dużą oszczędnością czasu i kosztów drut CN 23/12-FD zapewnia wysoką jakość spoiny łącznie z najniższym prawdopodobieństwem wystąpienia wad spawalniczych.

Zwiększenie szybkości podawania drutu, powoduje zwiększenia ilości czyszczenia oraz trawienia powierzchni, co winno być uwzględnione w kosztach spawania.

Stopiwo zalecane do stosowania w temperaturach od -60 do 300°C .

Drut CN 23/12-FD o \varnothing 0,9 mm jest właściwy do spawania blach (o grubości powyżej 1,5 mm, niezależnie od pozycji do spawania blach powyżej 5mm).

Skład żużla daje możliwość spawania z tą średnicą we wszystkich pozycjach.

Drut o \varnothing 1,2 mm może być zastosowany do spawania grubości od 3 mm w górę.

Drut o \varnothing 0,9 mm jest przeznaczony do spawania w ustalonej pozycji spawania, natomiast drut 1,2 mm oraz 1,6 mm są zalecane głównie do w pozycji „podolnej”, oraz w poziomie.

Skład chemiczny

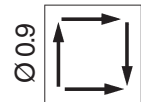
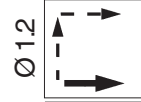
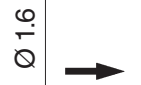
	C	Si	Mn	Cr	Ni
wagowo %	≤ 0.03	0.6	1.5	22.8	12.5

Własności mechaniczne stopiwa

granica plastyczności Re N/mm ² :	400	(≥ 350)
wytrzymałość doraźna Rm N/mm ² :	540	(≥ 520)
wydłużenie A (LO = 5d0) %:	35	(≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 60	(≥ 47)
	- 60 °C: 45	(≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy Ar+18%CO₂

Zalecenia

  	suszenie: możliwe, 150 °C/24 h gaz osłonowy: Argon + 15 - 25 % CO₂ 100 % CO₂	\varnothing mm	prąd A	napięcie V
		0.9	120 - 160	21 - 30
		1.2	125 - 280	20 - 34
		1.6	200 - 350	25 - 35

=+

Spawanie jest możliwe przy wykorzystaniu standardowego wyposażenia do GMAW. Zalecany trening przy spawaniu w różnych pozycjach (np. kąt 80°). W przypadku zastosowania gazu osłonowego 100 %CO₂, koniecznym jest zwiększenie napięcia o 2V. Przepływ gazu osłonowego winien być 15-18 l/min.

Materiał podstawowy

przy łączeniu stali o różnych własnościach: do spawania stali o wysokiej wytrzymałości oraz spawania stali o wysokiej wytrzymałości ze stalami niskostopowymi, stali typu QT, stali nierdzewnych, ferrytycznych stali Cr, austenitycznych stali Cr-Ni oraz stali manganowych.

przy napawaniu: do napawania pierwszej warstwy o wymaganej odporności korozyjnej dla ferrytyczno-perlitycznych stali kottowych, stali na zbiorniki ciśnieniowe aż do drobnoziarnistych stali typu S500N, stali do pracy w wysokich temperaturach jak 22NiMoCr4-7 wg. SEW- Werkstoffblatt 365, 366, 20MnMoNi5-5 oraz stali C18NiMoCr3-7

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, CL, UDT, DB (43.014.16), GL, Ü, SEPROS, CWB, ÖBB (43.01.065)

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX CN 23/12-A	GMAW drut lity:	CN 23/12-IG
	FOX CN 23/12 Mo-A	GMAW drut rdzeniowy:	CN 23/12 PW-FD
GTAW pręt:	CN 23/12-IG		CN 23/12 Mo-FD
SAW kombinacja:	CN 23/12-UP/BB 202		CN 23/12 Mo PW-FD

EN 12073: T 23 12 L P M 1
T 23 12 L P C 1
AWS A5.22-95: E 309 LT1-4
E 309 LT1-1

BÖHLER CN 23/12 PW-FD

drut rdzeniowy, wysokostopowy,
specjalne zastosowanie, GMAW

Opis techniczny

Drut rdzeniowy CN 23/12 PW-IG o wypełnieniu rutowym z szybko krzepnącym żużlem. Zapewnia doskonale własności spawalnicze w różnych pozycjach, stosowany do dużych prędkości spawania. Łatwy w operowaniu, zapewnia pełne wtopienie przy tuku natryskowym, minimalną ilość odprysku, oraz łatwo usuwalny żużel.

Zapewnia dobrą ekonomikę oraz jakość spawania w stosunku do drutów litych przy spawaniu łukiem pulsującym, dobry współczynnik uzysku oraz wydajność spawania.

Dodatkowe korzyści finansowe w stosowaniu drutu rdzeniowego wynikają ze wykorzystania tańszych gazów osłonowych (Ar+15-25 %CO₂ lub 100 %CO₂).

Dobra zwilżalność (mniej szlifowania), równe ściegi, mniejsze utlenianie, łatwiejsze operowanie drutem, lepsze wtopienie (zmniejsza ryzyko występowania wad w spoinie, mniejsze koszty napraw) oraz gładka i czystsza powierzchnia spawania.

Ze względu na własności spawalnicze zalecany głównie do spawania w różnych pozycjach w temperaturze pracy od -60 do 300°C. Przy spawaniu w pozycjach „podolnych” jak (1G, 1F, 2F) zalecamy stosowanie naszego drutu CN 23/12-FD.

Skład chemiczny

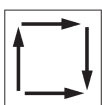
	C	Si	Mn	Cr	Ni
wagowo %	≤ 0.03	0.7	1.4	22.7	12.5

Własności mechaniczne stopiwa

	u*	
granica plastyczności R _e N/mm ² :	400	(≥ 350)
wytrzymałość doraźna R _m N/mm ² :	540	(≥ 520)
wydłużenie A (L ₀ = 5d ₀) %:	35	(≥ 30)
impact work ISO-V KV J + 20 °C:	65	(≥ 47)
- 60 °C:	50	(≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy Ar+18 % CO₂

Zalecenia



suszenie:
możliwe, 150 °C / 24 h
gazy osłonowe:
Argon + 15 - 25 % CO₂
100 % CO₂

Ø mm prąd A napięcie V
1.2 110 - 210 20 - 31

=+

Spawanie jest możliwe przy wykorzystaniu standardowego wyposażenia do GMAW. Zalecany trening przy spawaniu w różnych pozycjach (np. kąt 80°). W przypadku zastosowania gazu osłonowego 100 %CO₂, koniecznym jest zwiększenie napięcia o 2V. Przepływ gazu osłonowego winien być 15-18 l/min.

Materiał podstawowy

przy spawanie stali o różnych własnościach: do spawania stali o wysokiej wytrzymałości oraz spawania stali o wysokiej wytrzymałości ze stalami niskostopowymi, stali typu QT, stali nierdzewnych, ferrytycznych stali Cr, austenitycznych stali Cr-Ni oraz stali manganowych.

przy napawaniu: do napawania pierwszej warstwy przy wymaganej odporności na korozję dla ferrytyczno-perlitycznych stali kotłowych, stali na zbiorniki ciśnieniowe aż do drobnoziarnistych stali typu S500N, stali do pracy w wysokich temperaturach jak 22NiMoCr4-7 wg. SEW- Werkstoffblatt 365, 366, 20MnMoNi5-5 oraz stali C18NiMoCr3-7

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, UDT, CWB, CL

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX CN 23/12-A FOX CN 23/12 Mo-A	GMAW drut rdzeniowy:	CN 23/12 FD CN 23/12 Mo-FD
GMAW drut lity:	CN 23/12-IG		CN 23/12 Mo PW-FD
GTAW pręt:	CN 23/12-IG	SAW kombinacja:	CN 23/12-UP/BB 202

EN 12073:	T 23 12 2 L R M 3	
	T 23 12 2 L R C 3	
AWS A5.22-95:	E 309LMoT0-4	
	E 309LMoT0-1	
EN 12073:	T 23 12 2 L P M (C) 3	(dla \varnothing 0.9 mm)
AWS A5.22-95:	E 309 LMoT1-4/-1	(dla \varnothing 0.9 mm)

BÖHLER CN 23/12 Mo-FD

drut rdzeniowy, wysokostopowy,
specjalne zastosowanie, GMAW

Opis techniczny

Drut rdzeniowy z proszkiem rutyłowym typu T 23 12 2 L/E309LMoT0 do GMAW, przeznaczony do spawania stali o różnych własnościach, stali Cr i Cr-Ni(Mo), stali niestopowych i niskostopowych oraz do napawania niestopowych lub niskostopowych stali głównie w pozycjach „podolnych”.

Drut zapewnia wysoką jakość spawania, bez skłonności do pęknięć nawet w przypadku dużego wymieszania z materiałem podłoża. Dla napoin z dodatkiem Mo drut przeznaczony do wykonywania pierwszej warstwy. Zapewnia wysoką wydajność, łatwość operowania oraz bardzo dobre własności spawalnicze, jak łatwo usuwalny żużel, prawie brak odprysków, równe lico spoiny, mała łuskość oraz dobre wtopienie.

Równocześnie z dużą oszczędnością czasu i kosztów BÖHLER zapewnia wysoką wydajność oraz jakość spawania z minimalnym prawdopodobieństwem wystąpienia wad spawalniczych.

Zwiększenie szybkości podawania drutu powoduje zwiększenia ilości czyszczenia oraz trawienia powierzchni, co winno być uwzględnione w kosztach spawania.

Stopiwo zalecane do stosowania w temperaturach od -60 do 300°C .

Drut CN 23/12 Mo-FD o \varnothing 0,9mm jest zalecany do spawania blach (grubości od 1,5 – 3 mm, do spawania niezależnie od pozycji do blach o grubości powyżej 5 mm). Skład żużla daje możliwość spawania tą średnicą drutu we wszystkich pozycjach.

Drut o \varnothing 1,2 mm może być zastosowany do spawania grubości powyżej 3 mm.

Drut o \varnothing 0,9 mm jest przeznaczony do spawania w różnych pozycji, natomiast druty \varnothing 1,2 mm oraz \varnothing 1,6 mm są zalecane głównie do pozycji „podolnej”, oraz do pozycji nieznacznie „górną-dół” (pozycja 1-sza godz.)

Skład chemiczny

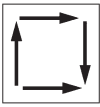
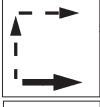

	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
wagowo %	≤ 0.03	0.6	1.5	23.0	12.5	2.7

Własności mechaniczne stopiwa

granica plastyczności Re N/mm ² :	500	(≥ 450)
wytrzymałość doraźna Rm N/mm ² :	700	(≥ 550)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	30	(≥ 25)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 55	(≥ 47)
	- 60 °C: 37	(≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy Ar+18 % CO₂

Zalecenia

	suszenie: możliwe, 150 °C/24 h	\varnothing mm	prąd A	napięcie V
 $\varnothing 0.9$	gaz osłonowy: Argon + 15 - 25 % CO₂	0.9	120 - 160	21 - 30
 $\varnothing 1.2$	100 % CO₂	1.2	125 - 280	20 - 34
 $\varnothing 1.6$	Spawanie jest możliwe przy zastosowaniu standardowego wyposażenia do GMAW. Zalecany trening przy spawaniu w różnych pozycjach (np. kąt 80°). W przypadku zastosowania gazu osłonowego 100%CO ₂ , koniecznym jest zwiększenie napięcia o 2V. Przepływ gazu osłonowego winien być 15-18 l/min.	1.6	200 - 350	25 - 35

=+

Materiał podstawowy

przy łączeniu stali o różnych własnościach: do spawania stali niskostopowych oraz stali typu QT z sobą, niskostopowych stali kotlewoych, lub stali konstrukcyjnych z nierdzewnymi ferrytycznymi stalami Cr, oraz austenitycznymi stali Cr-Ni, do spawania stali ferrytycznych z austenitycznymi w elementach kotłów i zbiorników ciśnieniowych.

przy napawaniu: napawanie warstwy o wymaganej odporności na korozję dla stali typu P235GH, P265 GH, S255N, P295GH, S355N-S500N; do wykonania pierwszej warstwy napoin o wymaganej odporności na korozję, stali ulepszanych cieplnie, do pracy w wysokich temperaturach oraz stali drobnoziarnistych wg. AD-Markblatt HPO, klasa 3

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, DB (43.014.17), CL, GL, RINA (M21), UDT, Ü, SEPROS, DNV, LR, ABS, ÖBB (43.01.066)

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX CN 23/12-A	GMAW drut lity:	CN 23/12-IG
	FOX CN 23/12 Mo-A	GMAW drut rdzeniowy:	CN 23/12-FD
GTAW pręt:	CN 23/12-IG		CN 23/12 PW-FD
SAW kombinacja:	CN 23/12-UP/BB 202	2-275	CN 23/12 Mo PW-FD

EN 12073: T 23 12 2 L P M 1
T 23 12 2 L P C 1
AWS A5.22-95: E 309LMoT1-4
E 309LMoT1-1

BÖHLER

CN 23/12 Mo PW-FD

drut rdzeniowy, wysokostopowy,
specjalne zastosowanie, GMAW

Opis techniczny

Drut CN 23/12 Mo PW-FD, jest drutem rdzeniowym z wypełnieniem rutyłowym z szybko krzepnącym żużlem zapewniającym doskonałe własności spawalnicze przy spawaniu w różnych pozycjach oraz z dużymi szybkościami spawania. Łatwy w operowaniu, dobre wtopienie przy spawaniu łukiem natryskowym, minimalna ilość odprysków, oraz łatwo usuwalny żużel.

Drut zapewnia dobrą ekonomikę oraz jakość spawania w stosunku do spawania drutem pełnym przy stosowaniu łuku pulsacyjnego. Duża wydajność spawania oraz produktywność to dodatkowe cechy drutu. Koszt spawania efektywnie niższy poprzez stosowanie tańszych gazów osłonowych (Argon+15-25 %CO₂ lub 100 %CO₂), dobra zwilżalność (mniej szlifowania) mniejsze przegrzanie i utlenianie ściegów, łatwiejsze operowanie oraz dobre wtopienie (mniejsze ryzyko defektów oraz kosztów naprawy), oraz gładka i czysta powierzchnia (mniejsza ilość czyszczenia).

Ze względu na dobre własności spawalnicze zalecany głównie przy spawaniu w różnych pozycjach, możliwość zastosowania w temperaturach od -60 do +300°C.

Do spawania w pozycjach „podolnych” (1G,1F,2F), zalecamy stosowanie naszego drutu CN 23/ 12Mo-FD.

Skład chemiczny

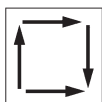
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
wagowo %	≤ 0.03	0.7	1.4	22.7	12.5	2.8

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R _e N/mm ² :	530	(≥ 450)
wytrzymałość doraźna R _m N/mm ² :	720	(≥ 550)
wydłużenie A (L ₀ = 5d ₀) %:	32	(≥ 25)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	65	(≥ 47)
- 60 °C:	50	(≥ 32)

(*) u bez obróbki po spawaniu – gaz osłonowy Ar+18 % CO₂

Zalecenia



suszenie:
możliwe, 150 °C / 24 h
gazy osłonowe:
Argon + 15 - 25 % CO₂
100 % CO₂

Ø mm prąd A napięcie V
1.2 110 - 210 20 - 31

=+

Spawanie jest możliwe przy zastosowaniu standardowego wyposażenia do GMAW. Zalecany trening przy spawaniu w różnych pozycjach (np. kąt 80°). W przypadku zastosowania gazu osłonowego 100 %CO₂, koniecznym jest zwiększenie napięcia o 2V. Przepływ gazu osłonowego winien być 15-18 l/min.

Materiał podstawowy

do spawania stali o różnych własnościach: do spawania stali niskostopowych oraz stali typu QT z sobą, niskostopowych stali kotłowych lub stali konstrukcyjnych z nierdzewnymi, ferrytycznymi stalami Cr oraz stali austenitycznymi Cr-Ni, do spawania stali ferrytycznych z austenitycznymi w elementach kotłów i zbiorników ciśnieniowych.

przy napawaniu: napawanie warstwy o wymaganej odporności na korozję dla stali typu P235GH, P265 GH, S255N, P295GH, S355N-S500N;
do napawania pierwszej warstwy napoin o wymaganej odporności na korozję stali ulepszanych cieplnie, do pracy w wysokich temperaturach oraz stali drobnoziarnistych wg. AD-Markblatt HPO, klasa 3

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, UDT

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX CN 23/12-A FOX CN 23/12 Mo-A	SAW kombinacja: GMAW drut rdzeniowy:	CN 23/12-IG CN 23/12 Mo-FD
GTAW pręt:	CN 23/12-IG		CN 23/12-FD
SAW kombinacja:	CN 23/12-UP/BB 202		CN 23/12 PW-FD

SAW drut lity:

EN 12072: S 18 8 Mn
AWS A5.9-93: ER307 (mod.)

topnik:

EN 760: SA FB 2 DC

BÖHLER
A 7CN-UP // BB 203
kombinacja drut/topnik, wysokostopowa,
specjalne zastosowanie, SAW**Opis techniczny**

Kombinacja drut-topnik typu S188Mn/ (ER307) o wielorakim zastosowaniu. Zapewnia wysoką wytrzymałość stopiwa przy akceptowalnym poziomie plastyczności oraz wydłużeniu łącznie z dużą odpornością na pękanie. Brak skłonności do występowania kruchości przy zastosowaniu od -100°C lub powyżej 500°C . Odporność na tuzszenie do 850°C .

Przy temperaturze pracy powyżej 650°C , prosimy o kontakt z dostawcą.

Stopiwo może być obrabiane cieplnie po spawaniu bez negatywnych skutków, może pracować w warunkach o wymaganej twardości zapewniając dobrą odporność na kawitację.

Dobra plastyczność stopiwa, nawet przy dużym wymieszaniu z materiałem podłoża w przypadku stali trudno-spawalnych, stosowania w warunkach działania szoków termicznych lub „tuzszenia”. Dobrze dobrany skład stopiwa przy efektywnym koszcie wykonania.

BB 203 jest zasadowym, aglomerowanym, fluorowym topnikiem zapewniającym dobre własności spawalnicze, gładką powierzchnię, oraz niską zawartość wodoru w stopiwie.

Dla uzyskania większej ilości informacji, patrz dane techniczne topnika.

Podgrzewanie oraz obróbka cieplna po spawaniu, jak dla materiału podstawowego.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Ni
SAW drut wagowo %	0.08	0.8	7.0	19.2	9.0
Stopiwo wagowo %	0.08	0.9	6.8	18.5	8.8

Własności mechaniczne stopiwa

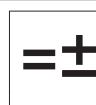
(*)		u
granica plastyczności R_e N/mm ² :		(≥ 390)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :		(≥ 620)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:		(≥ 36)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	(≥ 95)
	- 50 °C:	(≥ 60)
	- 100 °C:	(≥ 40)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia

suszenie topnika:
300 - 350 °C, min. 2 h, max. 10 h
max prąd spawania: **800 A**

ø mm
3.0

**Materiał podstawowy**

W produkcji naprawach oraz regeneracji.

Do spawania stali o różnych własnościach, do wykonywania warstw buforowych przed napawaniem warstwami utwardzającymi.

Do spawania stali o zawartości 14 %Mn, stali o zawartości 13-17 %Cr, płyt pancernych, stali o dużej zawartości C, stali odpuszczanych cieplnie, powierzchni zaworów, łopatek turbin, skrzyń przekładniowych.

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, UDT

SAW drut lity: TÜV-D, TÜV-Ö, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda: FOX A 7, FOX A 7CN
FOX A 7-A

GTAW pręt: A 7CN-IG
GMAW drut rdzeniowy: A7-FD

GMAW drut lity: A 7-IG, A 7CN-IG

SAW drut lity:

EN 12072: S 23 12 L

AWS A5.9.93: ER309L

topnik:

EN 760: SA FB 2 DC

BÖHLER
CN 23/12-UP // BB 202**kombinacja drut/topnik, wysokostopowa,
specjalne zastosowanie, SAW****Opis techniczny**

Kombinacja drut/topnik typu S 23 12L/EF309L. Drut zapewnia standardowy skład chemiczny do spawania stali o różnych własnościach, stali o małej spawalności, oraz do napawania.

Średnia zawartość ferrytu 16 FN. Stopiwo może być stosowane do temperatury do 300°C.

Podgrzewanie oraz obróbka cieplna po spawaniu, jak dla materiału podstawowego.

BB 202 jest aglomerowanym, fluorowym topnikiem zasadowym, zapewniającym dobre własności spawalnicze. Dla uzyskania większej ilości informacji, patrz dane techniczne topnika.

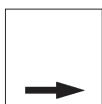
;Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Ni
SAW wagowo %	≤ 0.02	0.50	1.7	24.0	13.2
Stopiwo wagowo %	0.015	0.65	1.3	23.4	13.1

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u
granica plastyczności R_e N/mm ² :	(≥ 320)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	(≥ 520)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	(≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	(≥ 70)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

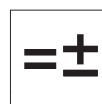
Zalecenia

suszenie topnika:

300 - 350 °C / min. 2 h, max. 10 hmax prąd spawania: **800 A**

ø mm

3.0

**Materiał podstawowy**

do spawania stali o różnych własnościach:

do spawania stali o wysokiej wytrzymałości oraz spawania stali o wysokiej wytrzymałości ze stalami niskostopowymi, stali typu QT, stali nierdzewnych, ferrytycznych stali Cr, austenitycznych stali Cr-Ni oraz stali manganowych.

przy napawaniu:

do napawania pierwszej warstwy przy wymaganej odporności na korozję dla ferrytyczno-perlitycznych stali kotlewowych, stali na zbiorniki ciśnieniowe aż do drobnoziarnistych stali typu S500N, stali do pracy w wysokich temperaturach, jak 22NiMoCr4-7 wg. SEW- Werkstoffblatt 365, 366, 20MnMoNi5-5, oraz stali C18NiMoCr3-7

Dopuszczenia i certyfikaty

UDT, DNV

SAW drut: TÜV-D

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda:	FOX CN 23/12-A	GMAW drut rdzeniowy:	CN 23/12-FD
	FOX CN 23/12 Mo-A		CN 23/12 PW-FD
GTAW pręt:	CN 23/12-IG		CN 23/12 Mo-FD
GMAW drut lity:	CN 23/12-IG		CN 23/12 Mo PW-FD

2.8 Spoiwa do stali żaroodpornych

◆ Cele

Ta sekcja zawiera dane o spoiwach, które są odpowiednie do spawania stali żaroodpornych.

Stale żaroodporne są stosowane w temperaturach powyżej 550°C. Oprócz żaroodporności i odpowiedniej żarowytrzymałości, są również wymagane najmniejsze możliwe zmiany w objętości, podczas powtarzalnego podgrzewania i ochładzania tak, żeby warstwy tlenków nie przyczyniały się do otwierania pęknięć.

Ponadto powinny także mieć wystarczającą odporność na różne obróbki cieplne i atmosfery pieców.

Składniki stopowe Cr, Si i Al powodują wzrost żaroodporności poprzez tworzenie zwartych i przyczepnych warstw tlenków. Stale stopowe Cr-Al są stalami ferrytycznymi mniej odpowiednimi do spawania, ale są maksymalnie odporne na gazy zawierające siarkę. Stale stopowe Cr- Ni- Si z posiadaną mikrostrukturą austenityczną mają doskonałą odporność w piecach o atmosferze nawęglającej zawierającej azot, ale tworzenie eutektyki o niskiej temperaturze topnienia z niklem w gazach zawierających siarkę, jest w pobliżu 700°C.

Dla tych stali ważna jest świadomość o kruchości w zakresie 400...500°C (przy zawartości powyżej 15% Cr) oraz powyżej 950°C (rozrost ziarn) w stalach ferrytycznych i o kruchej fazie σ , pomiędzy 650 i 800°C przy zawartości powyżej 20% Cr.

◆ Spis treści

ZESTAWIENIE ZBIORCZE	282
ELEKTRODY DO SPAWANIA METODĄ SMAW	283
PRĘTY DO SPAWANIA METODĄ GTAW	289
DRUTY LITE DO SPAWANIA METODĄ GMAW	292

◆ Zestawienie zbiorcze – Klasyfikacje wg norm

Böhler	EN	AWS
SMAW elektrody otulone		
FOX FA	EN 1600: E 25 4 B 2 2	–
FOX FF	EN 1600: E 22 12 B 2 2	AWS A5.4-92: E 309-15 (mod.)
FOX FF-A	EN 1600: E 22 12 R 3 2	AWS A5.4-92: E 309-17
FOX FFB	EN 1600: E 25 20 B 2 2	AWS A5.4-92: E 310-15 (mod.)
FOX FFB-A	EN 1600: E 25 20 R 3 2	AWS A5.4-92: E 310-16
FOX FFB 400	EN 1600: E 18 36 B 2 2	AWS A5.4-92: E 330-15 (mod.)
GTAW pręty		
FA-IG	EN 12072: W 25 4	–
FF-IG	EN 12072: W 22 12 H	AWS A5.9-93: ER309 (mod.)
FFB-IG	EN 12072: W 25 20 Mn	AWS A5.9-93: ER310 (mod.)
GMAW druty lite		
FA-IG	EN 12072: G 25 4	–
FF-IG	EN 12072: G 22 12 H	AWS A5.9-93: ER309 (mod.)
FFB-IG	EN 12072: G 25 20 Mn	AWS A5.9-93: ER310 (mod.)

◆ Zestawienie zbiorcze – Skład chemiczny

Böhler	C	Si	Mn	Cr	Ni
SMAW elektrody otulone					
FOX FA	0.1	0.5	1.2	25.0	5.4
FOX FF	0.1	1.0	1.1	22.5	11.5
FOX FF-A	0.1	0.8	1.0	22.5	12.5
FOX FFB	0.11	0.65	3.5	26.0	20.5
FOX FFB-A	0.12	0.5	2.2	26.0	20.5
FOX FFB 400	0.11	0.2	2.2	17.0	33.6
GTAW pręty					
FA-IG	0.08	0.8	1.2	25.7	4.5
FF-IG	0.08	1.1	1.6	23.0	12.5
FFB-IG	0.12	0.9	3.2	25.0	20.5
GMAW druty lite					
FA-IG	0.08	0.8	1.2	25.7	4.5
FF-IG	0.08	1.1	1.6	23.0	12.5
FFB-IG	0.12	0.9	3.2	25.0	20.5

EN 1600: E 25 4 B 2 2
 W.Nr.: 1.4820
 *DIN 8556: E 25 4 B 20+
 *zastąpiona przez EN 1600

BÖHLER FOX FA

elektroda wysokostopowa, żaroodporna, SMAW

Opis techniczny

Elektroda o rdzeniu stopowym i otulinie zasadowej do spawania stali żaroodpornych. Dla pieców wymagających podwyższonej odporności na redukujące i utleniające działanie gazów zawierających siarkę, jak również do końcowych ściegów w złączach spawanych, ferrytycznych, żaroodpornych stali CrSiAl.

Żaroodporność do 1100°C.

Podgrzewanie do spawania i temperatury międzyściegowe 200-400°C, zależnie od właściwości materiału podstawowego i jego grubości.

Skład chemiczny

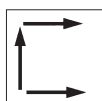
	C	Si	Mn	Cr	Ni
wagowo %	0.10	0.5	1.2	25.0	5.4

Własności mechaniczne stopiwa

(*) granica plastyczności R_e N/mm ² :	520	(≥ 490)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	680	(640 - 740)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	22	(≥ 15)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	45	(≥ 30)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

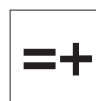
Zalecenia



suszenie: **nie konieczne**

oznaczenie elektrody:
FOX FA E 25 4 B

ø mm	L mm	prąd A
2.5	300	50 - 75
3.2	350	80 - 105
4.0	350	100 - 130



Materiały podstawowe

ferrytyczno - austenityczne

1.4821 X 20 CrNiSi 25 4, 1.4823 -X 40 CrNiSi 27 4

ferrytyczno - perlityczne

1.4713 X 10 CrAl 7, 1.4724 X 10 CrAl 13, 1.4742 X 10 CrAl 18, 1.4762 X 10 CrAl 24,

1.4710 X 30 CrSi 6, 1.4740 G-X 40 CrSi 17

AISI 327, ASTM A297HC

Dopuszczenia i certyfikaty

UDT, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

GTAW pręt:	FA-IG	GMAW drut lity:	FA-IG
------------	-------	-----------------	-------

EN 1600: E 22 12 B 2 2
 AWS A5.4-92: E 309-15 (mod.)
 *DIN 8556: E 22 12 B 20+
 *NFA 81-343: E Z 22 12 B 20
 *zastąpiona przez EN 1600

BÖHLER FOX FF

elektroda wysokostopowa, żaroodporna, SMAW

Opis techniczny

Elektroda o rdzeniu stopowym i otulinie zasadowej, do spawania stali o analogicznym składzie, żaroodpornych wałów, kutych i odlewanych stali, jak również żaroodpornych stali ferrytycznych CrSiAl. Dla złączy spawanych narażonych na redukujące działanie gazów zawierających siarkę, końcowa warstwa musi być wypełniona przy użyciu FOX FA, np. w instalacjach do obróbek cieplnych, urządzeń hartowniczych, konstrukcji kotłów parowych, w przemyśle naftowym i ceramicznym.

Żaroodporność do 1000° C.

Podgrzewanie do spawania i temperatury międzyścięgowe dla stali ferrytycznych 200-300° C .

Skład chemiczny

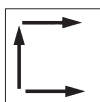
	C	Si	Mn	Cr	Ni
wagowo %	0.1	1.0	1.1	22.5	11.5

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	440	(≥ 400)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	600	(550 - 650)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	35	(≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	80	(≥ 47)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

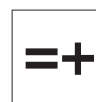
Zalecenia



suszenie: **nie konieczne**

oznaczenie elektrody:
FOX FF E 22 12 B

Ø mm	L mm	prąd A
2.5	300	50 - 75
3.2	350	80 - 100
4.0	350	110 - 140



Materiały podstawowe

austenityczne

1.4828 X 15 CrNiSi 20 12, 1.4826 G-X 40 CrNiSi 22 9

ferrytyczno – perlityczne

1.4713 X 10 CrAl 7, 1.4724 X 10 CrAl 13, 1.4742 X 10 CrAl 18, 1.4710 G-X 30 CrSi 6,

1.4740 G-X 40 CrSi 17

AISI 305, ASTM A297HF

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-Ö, TÜV-D, UDT, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda otulona:	FOX FF-A	GMAW drut lity:	FF-IG
GTAW pręt:	FF-IG		

EN 1600: E 22 12 R 3 2
 AWS A5.4-92: E 309-17
 *DIN 8556: E 22 12 R 26
 *BS 2926: 23.12 R
 *NFA 81-343: E Z 22 12 R 26
 *zastąpiona przez EN 1600

BÖHLER FOX FF-A

elektroda wysokostopowa, żaroodporna, SMAW

Opis techniczny

Elektroda o rdzeniu stopowym i otulinie rutyłowej do spawania stali o analogicznym składzie, żaroodpornych wałów, kutych i odlewanych stali, jak również żaroodpornych stali ferrytycznych CrSiAl, np. w instalacjach do obróbek cieplnych, urządzeń hartowniczych, konstrukcji kotłów parowych, w przemyśle naftowym i ceramicznym.

Dla złączy spawanych w stalach CrSiAl, narażonych na działanie gazów zawierających siarkę, końcowa warstwa ma być wypełniona przy użyciu FOX FA.

Żaroodporność do 1000° C. Gładkie ścięgi i łatwość usuwania żużla.

Podgrzewanie do spawania i temperatury międzyścięgowe dla stali ferrytycznych 200-300° C .

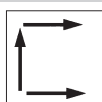
Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Ni
wagowo %	0.1	0.8	1.0	22.5	12.5

Własności mechaniczne stopiwa

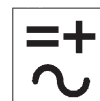
(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	460	(≥ 350)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	610	(550 - 640)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	37	(≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	60	(≥ 47)
(*) u bez obróbki, po spawaniu		

Zalecenia



suszenie:
120 - 200 °C, min. 2 h
 oznaczenie elektrody:
FOX FF-A E 22 12 R

ø mm	L mm	prąd A
2.5	350	50 - 80
3.2	350	80 - 110
4.0	350	110 - 140



Materiały podstawowe

austenityczne

1.4828 X 15 CrNiSi 20 12, 1.4826 G-X 40 CrNiSi 22 9

ferrytyczno – perlityczne

1.4713 X 10 CrAl 7, 1.4724 X 10 CrAl 13, 1.4742 X 10 CrAl 18, 1.4710 G-X 30 CrSi 6,

1.4740 G-X 40 CrSi 17

AISI 305, ASTM A297HF

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, ABS, UDT, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda otulona:	FOX FF	GMAW drut lity:	FF-IG
GTAW pręt:	FF-IG		

EN 1600: E 25 20 B 2 2
 AWS A5.4-92: E 310-15 (mod.)
 *DIN 8556: E 25 20 B 20+
 *BS 2926: 25 20 B
 *zastąpiona przez EN 1600

BÖHLER FOX FFB

elektroda wysokostopowa, żaroodporna, SMAW

Opis techniczny

Elektroda o rdzeniu stopowym i otulinie zasadowej do spawania stali o analogicznym składzie, żaroodpornych wałów, kutych i odlewanych stali, jak również żaroodpornych stali ferrytycznych CrSiAl, np. w instalacjach do obróbek cieplnych, urządzeń hartowniczych, konstrukcji kotłów parowych, w przemyśle naftowym i ceramicznym. Dla złączy spawanych w stalach CrSiAl, narażonych na działanie gazów zawierających siarkę, końcowa warstwa ma być wypełniona przy użyciu FOX FA.

Żaroodporność do 1200°C. Odporność w niskich temperaturach aż do -196°C. Powinno się unikać przebywania w zakresie temperatur 650°C do 900°C, z powodu ryzyka kruchości.

Podgrzewanie do spawania i temperatury międzyścięgnowe dla stali ferrytycznych 200-300°C.

Skład chemiczny

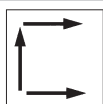
	C	Si	Mn	Cr	Ni
wagowo %	0.11	0.65	3.5	26.0	20.5

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	420	(≥ 350)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	600	(560 - 690)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	36	(≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 100	(≥ 47)
	- 196 °C:	(≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia

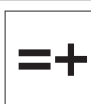


suszenie: **nie konieczne**

oznaczenie elektrody:

FOX FFB E 25 20 B

ø mm	L mm	prąd A
2.5	300	50 - 75
3.2	350	80 - 110
4.0	350	110 - 140
5.0	450	140 - 180



Materiały podstawowe

austenityczne

1.4841 X 15 CrNiSi 25 20, 1.4845 X 12 CrNi 25 21, 1.4828 X 15 CrNiSi 20 12,
 1.4840 G-X 15 CrNi 25 20, 1.4846 G-X 40 CrNi 25 21, 1.4826 G-X 40 CrNiSi 22 9

ferrytyczno – perlityczne

1.4713 X 10 CrAl 7, 1.4724 X 10 CrAl 13, 1.4742 X 10 CrAl 18, 1.4762 X 10 CrAl 24,
 1.4710 G-X 30 CrSi 6, 1.4740 G-X 40 CrSi 17

AISI 305, 310, 314; ASTM A297 HF; A297 HJ

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, Statoil, INSPECTA, UDT, SEPROS

Spoiwa podobne

SMAW elektroda otulona: FOX FFB-A
 GTAW pręt: FFB-IG

GMAW drut lity: FFB-IG

EN 1600: E 25 20 R 3 2
 AWS A5.4-92: E 310-16
 *DIN 8556: E 25 20 R 26
 *BS 2926: 25.20 R
 *NFA 81-343: E Z 25 20 R 26 (mod.)
 *zastąpiona przez EN 1600

BÖHLER FOX FFB-A

elektroda wysokostopowa, żaroodporna, SMAW

Opis techniczny

Elektroda o rdzeniu stopowym i otulinie rutyłowej do spawania stali o analogicznym składzie, żaroodpornych wałów, np. w wydziałach do obróbek cieplnych, wydziałach hartowniczych, konstrukcji kotłów parowych, w przemyśle naftowym i ceramicznym. W złączach spawanych narażonych na działanie gazów zawierających siarkę, końcowa warstwa musi być wypełniona przy użyciu FOX FA. Gładkie ścięgi i łatwość odchodzenia żużla. Żaroodporność do 1200°C.

Powinno się unikać przebywania w zakresie temperatur 650°C do 900°C, z powodu ryzyka kruchości.

Spawane elementy o grubych ściankach, powinny być wykonane przy użyciu zasadowych elektrod FOX FFB.

Podgrzewanie do spawania i temperatury międzyścięgowe dla stali ferrytycznych 200-300°C.

Skład chemiczny

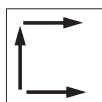
	C	Si	Mn	Cr	Ni
wagowo %	0.12	0.5	2.2	26.0	20.5

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	430	(≥ 350)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	620	(540 - 690)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	35	(≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	75	(≥ 47)

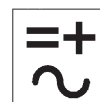
(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie:
120 - 200 °C, min. 2 h
 oznaczenie elektrody:
FOX FFB-A 310-16 E 25 20 R

ø mm	L mm	prąd A
2.0	300	40 - 60
2.5	300	50 - 80
3.2	350	80 - 110
4.0	350	110 - 140



Materiał podstawowy

austenityczne

1.4841 X 15 CrNiSi 25 20, 1.4845 X 12 CrNi 25 21, 1.4828 X 15 CrNiSi 20 12,

1.4840 G-X 15 CrNi 25 20, 1.4846 G-X 40 CrNi 25 21, 1.4826 G-X 40 CrNiSi 22 9

ferrytyczno – perlityczne

1.4713 X 10 CrAl 7, 1.4724 X 10 CrAl 13, 1.4742 X 10 CrAl 18, 1.4762 X 10 CrAl 24,

1.4710 G-X 30 CrSi 6, 1.4740 G-X 40 CrSi 17

AISI 305, 310, 314; ASTM A297 HF; A297 HJ

Dopuszczenia i certyfikaty

Statoil, SEPROS, UDT

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda otulona:	FOX FFB	GMAW drut lity:	FFB-IG
GTAW pręt:	FFB-IG		

EN 1600: E 18 36 B 2 2
AWS A5.4-92: E 330-15 (mod.)

BÖHLER FOX FFB 400

elektroda wysokostopowa, żaroodporna, SMAW

Opis techniczny

Elektroda o rdzeniu stopowym i otulinie zasadowej do spawania stali o analogicznym składzie, żaroodpornych wałów, kutych i odlewanych stali, np. w instalacjach do obróbek cieplnych, wydziatach hartowniczych, konstrukcjach kotłów parowych, w przemyśle naftowym i ceramicznym. Tylko bardzo niska skłonność do kruchości, dobra temperaturowa odporność na obciążenia dynamiczne.

Żaroodporność do 1100°C.

Szerokość ściegu powinna być ograniczona do 2x średnicy rdzenia. Natężenie prądu powinno być dobierane w zależności od zastosowania. Spoina nie wymaga podgrzewania do spawania ani obróbki cieplnej po spawaniu.

Skład chemiczny

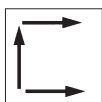
	C	Si	Mn	Cr	Ni
wagowo %	0.11	0.2	2.2	17.0	33.6

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	390	(≥ 300)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	570	(520 - 660)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	34	(≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	120	(≥ 47)

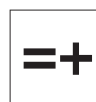
(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie: **nie konieczne**

ø mm	L mm	prąd A
2.5	300	50 - 75
3.2	350	80 - 110
4.0	350	110 - 140



oznaczenie elektrody:
FOX FFB 400 E 18 36 B

Materiał podstawowy

1.4864 X12NiCrSi36-16, 1.4865 GX40NiCrSi36-18, G-X 40 NiCrSi 36 16
AISI 330; ASTM A297 HU

Dopuszczenia i certyfikaty

UDT, SEPROS

EN 12072: W 25 4
W.Nr.: 1.4820

BÖHLER FA-IG

pręt wysokostopowy, żaroodporny, GTAW

Opis techniczny

Pręt ze stali żaroodpornej do spawania w osłonie gazowej metodą TIG, stali o analogicznym lub zbliżonym składzie chemicznym. Stopiwo ferrytyczno-austenityczne. Niska zawartość Ni powoduje, że spoiwo szczególnie zaleca się do zastosowań, w których następuje utleniające lub redukujące działanie gazów spalinowych zawierających siarkę.

Żaroodporność do 1100° C.

Podgrzewanie do spawania i temperatury międzyścigowe zgodnie z wymaganiami materiału podstawowego.

Skład chemiczny

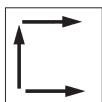
	C	Si	Mn	Cr	Ni
wagowo %	0.08	0.8	1.2	25.7	4.5

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	540	(≥ 500)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	710	(650 - 800)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	22	(≥ 20)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	70	(≥ 40)

(*) u bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy Argon

Zalecenia



gaz osłonowy: **100 % Argon**

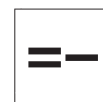
oznaczenie pręta:

przód:  **W 25 4**

tył: **1.4820**

ø mm

2.4



Materiał podstawowy

ferrytyczno-austenityczne

1.4821 X 20 CrNiSi 25 4, 1.4823 -X 40 CrNiSi 27 4

ferrytyczno-perlityczne

1.4713 X 10 CrAl 7, 1.4724 X 10 CrAl 13, 1.4742 X 10 CrAl 18, 1.4762 X 10 CrAl 24,

1.4710 X 30 CrSi 6, 1.4740 G-X 40 CrSi 17

AISI 327; ASTM A297HC

Dopuszczenia i certyfikaty

UDT, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda otulona: FOX FA

GMAW drut lity:

FA-IG

EN 12072: W 22 12 H
 AWS A5.9-93: ER309 (mod.)
 W.Nr.: 1.4829
 *BS 2901-2: 309 S 94 (mod.)
 *zastąpiony przez EN 12072

BÖHLER FF-IG

pręt wysokostopowy, żaroodporny, GTAW

Opis techniczny

Pręt do spawania metodą TIG, stali o analogicznym składzie chemicznym, żaroodpornych wałów, kutych i odlewanych stali, jak również żaroodpornych, ferrytycznych stali CrSiAl np. w wydziałach obróbek cieplnych, wydziałach hartowniczych, konstrukcjach kotłów parowych, w przemyśle naftowym i ceramicznym. Stopiwo austenityczne z zawartością ferrytu ok. 8%. Zaleca się do zastosowań, w których następuje utleniające działanie gazów. Ostatnia warstwa złączy spawanych w stalach CrSiAl narażonych na działanie gazów zawierających siarkę, musi być wypełniona przy użyciu FOX FA lub FA – IG.

Żaroodporność do 1000° C.

Podgrzewanie do spawania i temperatury międzyścigowe dla stali ferrytycznych 200- 300° C.

Skład chemiczny

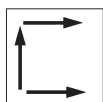
	C	Si	Mn	Cr	Ni
wagowo %	0.08	1.1	1.6	23.0	12.5

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	500	(≥ 350)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	630	(550 - 740)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	32	(≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	115	(≥ 70)

(*) u bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy Argon

Zalecenia



gaz osłonowy: 100 % Argon

oznaczenie pręta:

przód:  W 22 12 H

tył: 1.4829

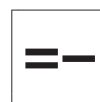
ø mm

1.6

2.0

2.4

3.0



Materiał podstawowy

austenityczne

1.4828 X 15 CrNiSi 20 12, 1.4826 G-X 40 CrNiSi 22 9

ferrytyczno-perlityczne

1.4713 X 10 CrAl 7, 1.4724 X 10 CrAl 13, 1.4742 X 10 CrAl 18, 1.4710 G-X 30 CrSi 6, 1.4740 G-X 40 CrSi 17

AISI 305; ASTM A297HF

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-Ö, UDT, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda otulona:	FOX FF	GMAW drut lity:	FF-IG
	FOX FF-A		

EN 12072: W 25 20 Mn
 AWS A5.9-93: ER310 (mod.)
 W.Nr.: 1.4842
 *BS 2901-2: 310 S 94 (mod.)
 *zastąpiony przez EN 12072

BÖHLER FFB-IG

pręt wysokostopowy, żaroodporny, GTAW

Opis techniczny

Pręt do spawania metodą TIG, stali o analogicznym składzie chemicznym, żaroodpornych, wałów, kutych i odlewanych stali, np. w wydziałach obróbek cieplnych, wydziałach hartowniczych, konstrukcjach kotłów parowych, w przemyśle naftowym i ceramicznym. Stopiwo całkowicie austenityczne. Zaleca się do zastosowań, w których występuje utlenianie, zawierających azot, lub gazy o niskiej zawartości tlenu.

Ostatnia warstwa złączy spawanych w stalach CrSiAl narażonych na działanie gazów, zawierających siarkę, musi być wypełniona przy użyciu FOX FA lub FA – IG.

Żaroodporność do 1200°C. Plastyczność w niskich temperaturach aż do -196°C.

Podgrzewanie do spawania i temperatury międzyścięgnowe dla stali ferrytycznych 200- 300°C.

Skład chemiczny

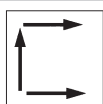
	C	Si	Mn	Cr	Ni
wagowo %	0.12	0.9	3.2	25.0	20.5

Skład chemiczny pręta do spawania

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	420	(≥ 390)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	630	(550 - 720)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	33	(≥ 25)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 85	(≥ 80)
	- 196 °C:	(≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy Argon

Zalecenia



gaz osłonowy: **100 % Argon**

oznaczenie pręta:

przód:  **W 25 20 Mn**

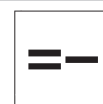
tył: **1.4842**

ø mm

1.6

2.0

2.4



Materiały podstawowe

austenityczne

1.4841 X 15 CrNiSi 25 20, 1.4845 X 12 CrNi 25 21, 1.4828 X 15 CrNiSi 20 12,

1.4840 G-X 15 CrNi 25 20, 1.4846 G-X 40 CrNi 25 21, 1.4826 G-X 40 CrNiSi 22 9

ferrytyczno-perlityczne

1.4713 X 10 CrAl 7, 1.4724 X 10 CrAl 13, 1.4742 X 10 CrAl 18, 1.4762 X 10 CrAl 24,

1.4710 G-X 30 CrSi 6, 1.4740 G-X 40 CrSi 17

AISI 305, 310, 314; ASTM A297 HF; A297 HJ

Dopuszczenia i certyfikaty

UDT, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda otulona:	FOX FFB	GMAW drut lity:	FF-IG
	FOX FF-A		

EN 12072: G 25 4
 W. Nr.: 1.4820

BÖHLER FA-IG

drut lity wysokostopowy, żaroodporny, GMAW

Opis techniczny

Żaroodporny drut lity do spawania w osłonie gazowej metodą GMAW, stali o analogicznym lub zbliżonym składzie chemicznym. Stopiwo ferrytyczno-austenityczne. Niska zawartość Ni powoduje, że spoiwo szczególnie zaleca się do zastosowań, w których następuje utleniające lub redukujące działanie gazów spalinowych, zawierających siarkę.

Żaroodporność do 1100°C.

Podgrzewanie do spawania i temperatury międzyścięgnowe zgodnie z wymaganiami dla materiału podstawowego.

Skład chemiczny

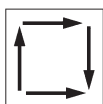
	C	Si	Mn	Cr	Ni
wagowo %	0.08	0.8	1.2	25.7	4.5

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	520	(≥ 450)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	690	(630 - 780)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	20	(≥ 15)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	50	(≥ 30)

(*) u bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy Ar+2.5 % CO₂

Zalecenia



gazy osłonowe:
Argon + 2.5 % CO₂

ø mm
 1.0
 1.2



Materiał podstawowy

ferrytyczno-austenityczne

1.4821 X 20 CrNiSi 25 4, 1.4823 -X 40 CrNiSi 27 4

ferrytyczno-perlityczne

1.4713 X 10 CrAl 7, 1.4724 X 10 CrAl 13, 1.4742 X 10 CrAl 18, 1.4762 X 10 CrAl 24,

1.4710 X 30 CrSi 6, 1.4740 G-X 40 CrSi 17

AISI 327; ASTM A297HC

Dopuszczenia i certyfikaty

–

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda otulona: FOX FA

GTAW pręt: FA-IG

EN 12072: G 22 12 H
 AWS A5.9-93: ER309 (mod.)
 W.Nr.: 1.4829
 *BS 2901-2: 309 S 94 (mod.)
 *zastąpiony przez EN 12072

BÖHLER FF-IG

drut lity wysokostopowy, żaroodporny, GMAW

Opis techniczny

Drut lity do spawania metodą GMAW, stali o analogicznym składzie chemicznym, żaroodpornych wałów, kutek i odlewanych stali, jak również żaroodpornych, ferrytycznych stali CrSiAl np. w wydziałach obróbek cieplnych, wydziałach hartowniczych, konstrukcjach kotłów parowych, w przemyśle naftowym i ceramicznym. Stopiwo austenityczne z zawartością ferrytu ok. 8%. Zaleca się do zastosowań w których następuje utleniające działanie gazów. Ostatnia warstwa złączy spawanych w stalach CrSiAl narażonych na działanie gazów, zawierających siarkę, musi być wypełniona przy użyciu FOX FA lub FA – IG.

Żaroodporność do 1000°C.

Podgrzewanie do spawania i temperatury międzysciegowe dla stali ferrytycznych 200- 300°C.

Skład chemiczny

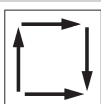
	C	Si	Mn	Cr	Ni
wagowo %	0.08	1.1	1.6	23.0	12.5

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	480	(≥ 350)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	620	(540 - 690)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	34	(≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	110	(≥ 70)

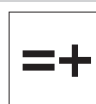
(*) u bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy Ar+ 2.5 % CO₂

Zalecenia



gazy osłonowe:
Argon + 2.5 % CO₂

ø mm
 1.0



Materiał podstawowy

austenityczne

1.4828 X 15 CrNiSi 20 12, 1.4826 G-X 40 CrNiSi 22 9

ferrytyczno-perlityczne

1.4713 X 10 CrAl 7, 1.4724 X 10 CrAl 13, 1.4742 X 10 CrAl 18, 1.4710 G-X 30 CrSi 6,

1.4740 G-X 40 CrSi 17

AISI 305; ASTM A297HF

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-Ö

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda otulona: FOX FF GTAW pręt: FF-IG
 FOX FF-A

EN 12072: G 25 20 Mn
 AWS A5.9-93: ER310 (mod.)
 W.Nr.: 1.4842
 *BS 2901-2: 310 S 94 (mod.)
 *zastąpiony przez EN 12072

BÖHLER FFB-IG

drut lity wysokostopowy, żaroodporny, GMAW

Opis techniczny

Drut lity do spawania metodą GMAW, stali o analogicznym składzie chemicznym, żaroodpornych, wałów, kutych i odlewanych stali, np. w wydziałach obróbek cieplnych, wydziałach hartowniczych, konstrukcjach kotłów parowych, w przemyśle naftowym i ceramicznym. Stopiwo całkowicie austenityczne. Zaleca się do zastosowań, w których występuje utlenianie, zawierających azot, lub gazy o niskiej zawartości tlenu. Ostatnia warstwa złączy spawanych w stalach CrSiAl, narażonych na działanie gazów, zawierających siarkę, musi być wypełniona przy użyciu FOX FA lub FA – IG.

Żaroodporność do 1200°C. Plastyczność w niskich temperaturach aż do -196°C.

Podgrzewanie do spawania i temperatury międzyścięgnowe dla stali ferrytycznych 200-300°C.

Skład chemiczny

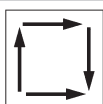
	C	Si	Mn	Cr	Ni
wagowo %	0.12	0.9	3.2	25.0	20.5

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R_e N/mm ² :	400	(≥ 350)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	620	(540 - 690)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	38	(≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 95	(≥ 63)
	- 196 °C:	(≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy Argon+2.5 % CO₂

Zalecenia



gazy osłonowe:
Argon + 2.5 % CO₂

ø mm
 0.8
 1.0
 1.2

=+

Materiały podstawowe

austenityczne

1.4841 X 15 CrNiSi 25 20, 1.4845 X 12 CrNi 25 21, 1.4828 X 15 CrNiSi 20 12,
 1.4840 G-X 15 CrNi 25 20, 1.4846 G-X 40 CrNi 25 21, 1.4826 G-X 40 CrNiSi 22 9

ferrytyczno-perlityczne

1.4713 X 10 CrAl 7, 1.4724 X 10 CrAl 13, 1.4742 X 10 CrAl 18, 1.4762 X 10 CrAl 24,
 1.4710 G-X 30 CrSi 6, 1.4740 G-X 40 CrSi 17

AISI 305, 310, 314; ASTM A297 HF; A297 HJ

Dopuszczenia i certyfikaty

–

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda otulona: FOX FFB GTAW pręt: FFB-IG
 FOX FFB-A

2.9 Spoiwa na bazie niklu.

◆ Cele

Ta sekcja zawiera informacje o wyrobach, którymi są spoiwa na bazie niklu. Głównym zastosowaniem tych spoiw jest spawanie stopów na bazie niklu, stali do wysokich temperatur i odpornych na pełzanie, materiałów żaroodpornych i do niskich temperatur, złączy niejednorodnych i stali niskostopowych stwarzających problemy. Nikiel i jego stopy z Cr, Cu, Fe, Mo, Co, Al, Ti, umożliwiają szeroki i uniwersalny zakres zastosowań, np. wysoko odporne na korozję konstrukcje oceaniczne, instalacje przemysłu chemicznego i petrochemicznego, instalacje odsiarczania spalin, lub odsalania wody morskiej, jak również dla wysokich temperatur i żaroodporności w zastosowaniach takich jak konstrukcje kotłów i pieców. Ponadto niektóre ze stopów na bazie niklu są również odpowiednie do zastosowań w niskich temperaturach aż do -196°C .

◆ Spis kart technologicznych

ZESTAWIENIE ZBIORCZE	298
ELEKTRODY DO SPAWANIA METODĄ SMAW	299
PRĘTY DO SPAWANIA METODĄ GTAW.....	302
DRUTY LITE DO SPAWANIA METODĄ GMAW	304

◆ Zestawienie zbiorcze – Klasyfikacje wg norm

Böhler	DIN	AWS
SMAW elektrody otulone		
FOX NIBAS 625 FOX NiCr 625*	DIN 1736: EL-NiCr 20 Mo 9 Nb	AWS A5.11-90: E NiCrMo-3
FOX NIBAS 70/15 FOX NiCr 70/15*	DIN 1736: EL-NiCr 16 FeMn	AWS A5.11-90: E NiCrFe-3
FOX NIBAS 70/20 FOX NiCr 70 Nb*	DIN 1736: EL-NiCr 19 Nb	AWS A5.11-90: E NiCrFe-3 (mod.)
GTAW pręty		
NIBAS 625-IG NiCr 625-IG*	DIN 1736: SG-NiCr 21 Mo 9 Nb	AWS A5.14-89: ER NiCrMo-3
NIBAS 70/20-IG NiCr 70 Nb-IG*	DIN 1736: SG-NiCr 20 Nb	AWS A5.14-89: ER NiCr-3
GMAW druty lite		
NIBAS 625-IG NiCr 625-IG*	DIN 1736: SG-NiCr 21 Mo 9 Nb	AWS A5.14-89: ER NiCrMo-3
NIBAS 70/20-IG NiCr 70 Nb-IG*	DIN 1736: SG-NiCr 20 Nb	AWS A5.14-89: ER NiCr-3

* nazwa wyrobu w Niemczech

◆ Zestawienie zbiorcze – Typowy skład chemiczny

Böhler	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb	Ti	Fe	Co	Ta	Al
SMAW elektrody otulone												
FOX NIBAS 625 FOX NiCr 625*	0.03	0.4	0.2	21.0	>62.0	9.0	3.4	≤0.4	3.0	≤0.05		≤0.4
FOX NIBAS 70/15 FOX NiCr 70/15*	0.03	0.4	6.0	16.0	≥67.0		2.2		7.0	≤0.08	≤0.08	
FOX NIBAS 70/20 FOX NiCr 70 Nb*	0.04	0.4	5.0	19.0	≥67.0	≤1.5	2.0	≤0.5	3.0	≤0.08		
GTAW pręty												
NIBAS 625-IG NiCr 625-IG*	≤0.02	≤0.2	≤0.3	21.5	≥60.0	9.0	3.6		≤2.0			
NIBAS 70/20-IG NiCr 70 Nb-IG*	≤0.03	≤0.3	3.0	20.0	≥67.0		2.5	+	≤1.7			
GMAW druty lite												
NIBAS 625-IG NiCr 625-IG*	≤0.02	≤0.2	≤0.3	21.5	≥60.0	9.0	3.6		≤2.0			
NIBAS 70/20-IG NiCr 70 Nb-IG*	≤0.03	≤0.3	3.0	20.0	≥67.0		2.5	+	≤1.7			

* nazwa wyrobu w Niemczech

DIN 1736: EL-NiCr 20 Mo 9 Nb
 AWS A5.11-90: E NiCrMo-3
 NFA 81-347:EF 20 70 NiCrFeMoB110 20H (mod.)

BÖHLER FOX NIBAS 625, FOX NiCr 625*

elektroda otulona na bazie niklu, SMAW

Opis techniczny

Elektroda o rdzeniu stopowym i otulinie zasadowej do spawania stopów na bazie niklu - Inconel 625, jak również stali CrNiMo z wysoką zawartością molibdenu (np. stałe 6 Mo). Jest, również zalecana do wysokich temperatur i stali odpornych na pęczanie, materiałów żaroodpornych i do niskich temperatur, złączy niejednorodnych i stali niskostopowych stwarzających trudności w spawaniu.

Odpowiednia do naczyń ciśnieniowych produkowanych dla zakresu od -196°C do +550°C, poza tym o podwyższonej żaroodporności do temperatury 1200°C (atmosfera wolna od S). Wysoko odporna na gorące pęknięcia. Ponadto dyfuzja C w wysokich temperaturach lub podczas obróbki cieplnej złączy niejednorodnych, jest znacznie ograniczona, maksymalnie odporna na pęknięcie korozyjne, naprężeniowe i pitting (PREN52). Odporna na temperaturowe obciążenia dynamiczne, całkowicie austenityczna, niski współczynnik rozszerzalności cieplnej pomiędzy stałą C i stałą austenityczną CrNi (Mo).

Bardzo dobre własności spawalnicze we wszystkich pozycjach spawania z wyjątkiem pozycji pionowej z góry w dół, łatwe odchodzenie żuźla, wysoka odporność na tworzenie porów. Elektrody i spoina spełniają najwyższe wymagania jakościowe.

Skład chemiczny

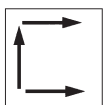
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Al	Ti	Nb	Co	Fe
wagowo %	0.03	0.4	0.2	21.0	> 62.0	9.0	≤ 0.4	≤ 0.4	3.4	≤ 0.05	3.0

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R _e N/mm ² :	530	(≥ 450)
wytrzymałość doraźna R _m N/mm ² :	800	(≥ 750)
wydłużenie (L ₀ = 5d ₀) %:	40	(≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 80	(≥ 65)
	- 196 °C: 45	(≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

Zalecenia



suszenie:
250 - 300 °C, min. 2 h
 oznaczenie elektrody:
FOX NIBAS 625 E NiCrMo-3 resp.
FOX NiCr 625 E NiCrMo-3

ø mm	L mm	prąd A
2.5	250	45 - 60
3.2	300	65 - 95
4.0	350	90 - 120



Materiały podstawowe

1.4583 X10CrNiMoNb18-12, 1.4876 X10NiCrAlTi32-20,
 1.4529 X1NiCrMoCuN25-20-7, X2CrNiMoCuN20-18-6, 2.4641 NiCr 21 Mo 6 Cu,
 2.4856 NiCr 22 Mo 9 Nb, 2.4858 NiCr 21 Mo, 2.4816 NiCr 15 Fe
 złącza spawane wg list materiałowych z P265GH, P285NH, P295GH, 16Mo3, S355N, X8Ni9
 Inconel 600, Inconel 625, Incoloy 800, 9 % Ni-steels

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, Statoil, UDT (dla FOX NIBAS 625), LTSS, SEPROS

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

GTAW pręt: NIBAS 625-IG GMAW drut lity: NIBAS 625-IG

* nazwa wyrobu w Niemczech

DIN 1736: EL-NiCr 16 FeMn
 AWS A5.11-90: E NiCrFe-3
 NFA 81-347: EF20 70 NiCrMnFeB110 20 H (mod.)

BÖHLER FOX NIBAS 70/15, FOX NiCr 70/15*

elektroda otulona na bazie niklu, SMAW

Opis techniczny

Elektroda o rdzeniu stopowym i otulinie zasadowej odpowiadająca AWS E NiCrFe-3, do spawania stopów na bazie niklu o wysokiej jego zawartości, stali do wysokich temperatur i odpornych na pełzanie, materiałów żaroodpornych i do niskich temperatur, złączy niejednorodnych i stali niskostopowych stwarzających problemy. Odpowiednia do naczyń ciśnieniowych, produkowanych dla zakresu od -196°C do $+650^{\circ}\text{C}$, poza tym o podwyższonej żaroodporności do temperatury 1200°C (atmosfera wolna od S). Niepodatna na kruchość, wysoko odporna na pęknięcia gorące, ponadto dyfuzja C w wysokich temperaturach, lub podczas obróbki cieplnej złączy niejednorodnych, jest znacznie ograniczona. Odporna na temperaturowe obciążenia dynamiczne, nierdzewna, całkowicie austenityczna, niski współczynnik rozszerzalności cieplnej pomiędzy stałą C i stałą austenityczną CrNi (Mo). Bardzo dobre własności spawalnicze we wszystkich pozycjach spawania z wyjątkiem pozycji pionowej z góry w dół, łatwe odchodzenie żużla, wysoka odporność na tworzenie porów. Elektroda i spoina spełniają najwyższe wymagania jakościowe.

Skład chemiczny

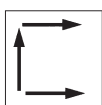
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Ta	Nb	Co	Fe
wagowo %	0.03	0.4	6.0	16.0	≥ 67.0	≤ 0.08	2.2	≤ 0.08	7.0

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	s1	s2
granica plastyczności R_e N/mm ² :	400 (≥ 360)	400 (≥ 360)	400 (≥ 360)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	670 (600 - 700)	670 (600 - 700)	670 (600 - 700)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	40 (≥ 30)	40 (≥ 30)	40 (≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J			
+ 20°C:	120 (≥ 90)	120 (≥ 80)	120 (≥ 80)
- 196 °C:	80 (≥ 32)	70 (≥ 32)	70 (≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu
 s1 wyżarzanie odprężające, $650^{\circ}\text{C}/15$ h/powietrze
 s2 wyżarzanie odprężające, $760^{\circ}\text{C}/10$ h/powietrze

Zalecenia



suszenie:
250 - 300 °C, min. 2 h

oznaczenie elektrody:

FOX NIBAS 70/15 E NiCrFe-3 resp.

FOX NiCr 70/15 E NiCrFe-3

ø mm

2.5

3.2

4.0

L mm

300

300

350

prąd A

45 - 75

70 - 105

95 - 130

=+

Materiały podstawowe

Ni Cr 15Fe (Inconel 600), jak również stopy-Ni o takich samych lub podobnych składach chemicznych; stale niestopowe i niskostopowe do pracy w podwyższonych temperaturach n.p.P235 GH-P355 GH, 16Mo3; stale do pracy w wysokich temperaturach, jak również stale konstrukcyjne z porównywalną wytrzymałością na rozciąganie; stale austenityczne odporne na pełzanie np. X8CrNiNb16-13, X8CrNiMoNb1616, X8CrNiMoVNb16-13, stale o zawartości od 1,5 % do 5 % Ni włącznie i X8Ni9; stale konstrukcyjne niskostopowe i stale do budowy naczyń ciśnieniowych, również X20CrMoV12-1 i X20CrMoWV12-1 ze stalami nierdzewnymi i stalami austenitycznymi odpornymi na pełzanie; również nadaje się do Incoloy 800.

Dopuszczenia i certyfikaty

KTA 1408.1 (dla FOX NiCr 70/15), CL (dla FOX NiCr 70/15), UDT (dla FOX NIBAS 70/15)

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

GTAW pręt: NIBAS 70/15-IG

GMAW drut lity:

NIBAS 70/15-IG

* nazwa wyrobu w Niemczech

DIN 1736: EL-NiCr 19 Nb
 AWS A5.11-90: E NiCrFe-3 (mod.)

BÖHLER FOX NIBAS 70/20, FOX NiCr 70 Nb*

elektroda otulona na bazie niklu, SMAW

Opis techniczny

Elektroda o rdzeniu stopowym i otulinie zasadowej odpowiadająca wg DIN EI- NiCr 19 Nb, do spawania stopów na bazie niklu o wysokiej jego zawartości, stali do wysokich temperatur i odpornych na pełzanie, materiałów żaroodpornych i do niskich temperatur, złączy niejednorodnych, i stali niskostopowych stwarzających problemy. Odpowiednia do naczyń ciśnieniowych produkowanych dla zakresu od -196°C do $+650^{\circ}\text{C}$, poza tym o podwyższonej żaroodporności do temperatury 1200°C (atmosfera wolna od S). Niepodatna na kruchość, wysoce odporna na pęknięcia gorące, ponadto dyfuzja C w wysokich temperaturach lub podczas obróbki cieplnej złączy niejednorodnych jest znacznie ograniczona. Odporna na temperaturowe obciążenia dynamiczne, nierdzewna, całkowicie austenityczna, niski współczynnik rozszerzalności cieplnej pomiędzy stałą C i stałą austenityczną CrNi (Mo).

Bardzo dobre własności spawalnicze we wszystkich pozycjach spawania z wyjątkiem pozycji pionowej z góry w dół, łatwe odchodzenie żużła, wysoka odporność na tworzenie porów, nie tworzy podtopień, wysoki stopień czystości. Elektroda i spoina spełniają najwyższe wymagania jakościowe.

Skład chemiczny

	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Ti	Nb	Co	Fe
wagowo %	0.04	0.4	5.0	19.0	≥ 67.0	≤ 1.5	≤ 0.5	2.0	≤ 0.08	3.0

Własności mechaniczne stopiwa

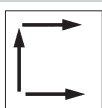
(*)	u	s1	s2
granica plastyczności R_e N/mm ² :	420 (≥ 380)	420 (≥ 380)	420 (≥ 380)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	680 (620 - 720)	680 (620 - 720)	680 (620 - 720)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	40 (≥ 30)	42 (≥ 30)	43 (≥ 30)
praca łamania ISO-V KV J + 20 °C:	120 (≥ 90)	120 (≥ 80)	120 (≥ 80)
- 196 °C:	80 (≥ 32)	70 (≥ 32)	70 (≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu

s1 wyżarzanie odprężające, $650^{\circ}\text{C}/15$ h/powietrze

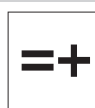
s2 wyżarzanie odprężające, $750^{\circ}\text{C}/3$ h/powietrze

Zalecenia



suszenie:
250 - 300 °C, min. 2 h
 oznaczenie elektrody:
FOX NIBAS 70/20 resp.
FOX NiCr 70 Nb

ø mm	L mm	prąd A
2.5	300	40 - 70
3.2	300	70 - 105
4.0	350	90 - 125
5.0	400	120 - 160



Materiały podstawowe

niestopowe i stopowe, do wysokich temperatur, odporne na pełzanie, stale do pracy w niskich temperaturach, aż do X8Ni9, stale wysokostopowe Cr i CrNi, szczególnie dla złączy spawanych ze stali niejednorodnych, nikiel i stopy niklu, nikiel w kombinacjach ze stalami; również zalecana dla Incoloy 800.

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, Statoil, UDT (for FOX NIBAS 70/20), LTSS, KTA 1408.1 (for FOX NiCr 70 Nb), CL (for FOX NiCr 70 Nb), SEPROS, Kotlanadzor

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

GTAW pręt: NIBAS 70/20-IG

GMAW drut lity:

NIBAS 70/20-IG

* nazwa wyrobu w Niemczech

DIN 1736: SG-NiCr 21 Mo 9 Nb
 AWS A5.14-89: ER NiCrMo-3
 W.Nr.: 2.4831
 BS 2901-5: NA 43 (mod.)

BÖHLER NIBAS 625-IG, NiCr 625-IG*

pręt na bazie niklu do metody GTAW

Opis techniczny

Pręt do metody GTAW przeznaczony dla złączy spawanych stopów na bazie niklu z wysoką zawartością molibdenu (n.p. Inconel 625 i Inconel 825), jak również stali CrNiMo z wysoką zawartością molibdenu (np. stале 6 Mo). Ponadto ten gatunek jest zalecany do wysokich temperatur, lub odporności na pełzanie, materiałów żaroodpornych i do niskich temperatur, złączy z materiałów niejednorodnych i stali niskostopowych stwarzających problemy.

Może być stosowany do naczyń ciśnieniowych produkowanych dla zakresu od -196°C do $+550^{\circ}\text{C}$, o podwyższonej żaroodporności do temperatury 1200°C (atmosfera wolna od S). Ze względu na kruchość materiału podstawowego pomiędzy $600-800^{\circ}\text{C}$, powinno się unikać tego zakresu. Wysoko odporny na gorące pęknięcia; ponadto dyfuzja C w wysokich temperaturach, lub podczas obróbki cieplnej złączy niejednorodnych jest znacznie ograniczona.

Maksymalnie odporny na pękanie korozyjne naprężeniowe i pitting (PRE_{N52}). Odporny na temperaturowe obciążenia dynamiczne, nierdzewny, całkowicie austenityczny. Niski współczynnik rozszerzalności cieplnej pomiędzy stałą C i stałą austenityczną CrNi (Mo). Pręt do metody TIG i stopiwo, zadowalająco spełniają wysokie wymagania jakościowe.

Skład chemiczny

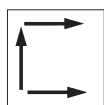
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb	Fe
wagowo %	≤ 0.02	≤ 0.2	≤ 0.3	21.5	≥ 60.0	9.0	3.6	≤ 2.0


Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R _e N/mm ² :	540	(≥ 460)
wytrzymałość doraźna R _m N/mm ² :	800	(740 - 850)
wydłużenie A (L ₀ = 5d ₀) %:	38	(≥ 25)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 160	(≥ 130)
	- 196 °C: 130	(≥ 32)

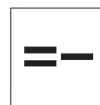
(*) u bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy Argon

Zalecenia



gazy osłonowe: **Argon**
Ar + He mieszanina gazów
 oznaczenie pręta:
 przód:  **2.4831**
 tył: **ER NiCrMo-3**

ø mm
 1.6
 2.0
 2.4



yMateriał podstawowe

1.4583 X10CrNiMoNb18-12, 1.4876 X10NiCrAlTi32-20,
 1.4529 X1NiCrMoCuN25-20-7, X2CrNiMoCuN20-18-6, 2.4641 NiCr 21 Mo 6 Cu,
 2.4856 NiCr 22 Mo 9 Nb, 2.4858 NiCr 21 Mo, 2.4816 NiCr 15 Fe
 złącza spawane wg list materiałowych z P265GH, P285NH, P295GH, 16Mo3, S355N, X8Ni9
 (Inconel 600), (Inconel 625), (Incoloy 800)

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, UDT (dla NIBAS 625-IG), Statoil, SEPROS (dla NIBAS 625-IG)

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda otulona: FOX NIBAS 625 GMAW drut lity: NIBAS 625-IG

* nazwa wyrobu w Niemczech

DIN 1736: SG-NiCr 20 Nb
 AWS A5.14-89: ER NiCr-3
 W.Nr.: 2.4806
 BS 2901-5: NA 35

BÖHLER NIBAS 70/20-IG, NiCr 70 Nb-IG*

pręt na bazie niklu do metody GTAW

Opis techniczny

Pręt do metody GTAW dla stopów na bazie niklu, materiałów do pracy w wysokich temperatur i odpornych na pełzanie, materiałów żaroodpornych i do niskich temperatur, złączy ze stali niejednorodnych, jak również dla stali stwarzających trudności w zakresie spawania.

Odpowiedni do naczyń ciśnieniowych, produkowanych dla zakresu od -196°C do $+550^{\circ}\text{C}$, poza tym o podwyższonej żaroodporności do temperatury 1200°C (atmosfera wolna od S).

Niepodatny na kruchość, dyfuzja C w podwyższonych temperaturach, jest znacznie ograniczona.

Odporny na temperaturowe obciążenia dynamiczne, odporny na korozję, całkowicie austenityczny, niski współczynnik rozszerzalności cieplnej.

Zarówno pręt do TIG i skład spoiny zadowalająco spełniają wysokie wymagania jakościowe.

Skład chemiczny

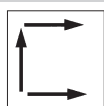
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Ti	Nb	Fe
wagowo %	≤ 0.03	≤ 0.3	3.0	20.0	≥ 67.0	+	2.5	≤ 1.7

Własności mechaniczne stopiwa

(*) granica plastyczności R_e N/mm ² :	σ_u 440 (≥ 380)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	680 (620 - 750)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	42 (≥ 35)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C: 190 (≥ 150)
	- 196 °C: 100 (≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy Argon

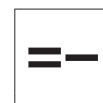
Zalecenia



gazy osłonowe: **Argon**
Ar + He mieszanina gazów

oznaczenie pręta:
 przód:  **2.4806**
 tył: **ER NiCr-3**

ø mm
 1.6
 2.0
 2.4



Materiały podstawowe

niestopowe i stopowe, do wysokich temperatur, odporne na pełzanie, stałe do pracy w niskich temperaturach, aż do X8Ni9, stałe wysokostopowe Cr i CrNi, szczególnie dla złączy spawanych ze stali niejednorodnych, nikiel i stopy niklu, nikiel w kombinacjach ze stalami; również zalecany dla Incoloy 800.

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, Statoil, UDT (dla NIBAS 70/20-IG), SEPROS (dla NIBAS 70/20-IG),
 CL (dla NiCr 70 Nb-IG)

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda otulona: FOX NIBAS 70/20 GMAW drut lity: NIBAS 70/20-IG

* nazwa wyrobu w Niemczech

DIN 1736: SG-NiCr 21 Mo 9 Nb
 AWS A5.14-89: ER NiCrMo-3
 W.Nr.: 2.4831
 BS 2901-5: NA 35 (mod.)

BÖHLER NIBAS 625-IG, NiCr 625-IG*

drut lity na bazie niklu, GMAW

Opis techniczny

Drut lity do metody GMAW, dla wysokiej jakości złączy spawanych stopów na bazie niklu takich jak Inconel 625 i Inconel 825, jak również stali CrNiMo, z wysoką zawartością molibdenu (np. stale 6 Mo). Ponadto jest zalecany do spawania stali pracujących w wysokich temperaturach, lub o odporności na pęcznienie, materiałów żaroodpornych oraz do pracy w niskich temperaturach, złączy z materiałów niejednorodnych i stali stwarzających trudności w zakresie spawania.

Może być stosowany do naczyń ciśnieniowych produkowanych dla zakresu od -196°C do $+550^{\circ}\text{C}$, o podwyższonej żaroodporności do temperatury 1200°C (atmosfera wolna od S). Ze względu na kruchość materiału podstawowego pomiędzy $600-800^{\circ}\text{C}$, powinno się unikać tego zakresu. Wysoko odporny na gorące pęknięcia; ponadto dyfuzja C w wysokich temperaturach lub podczas obróbki cieplnej złączy niejednorodnych, jest znacznie ograniczona.

Maksymalnie odporny na pękanie korozyjne naprężeniowe i pitting (PRE_N 52). Odporny na temperaturowe obciążenia dynamiczne, całkowicie austeniczny. Niski współczynnik rozszerzalności cieplnej, pomiędzy stałą C i stałą austenityczną CrNi (Mo)). Drut lity i spoina zadowalająco spełniają wysokie wymagania jakościowe.

Skład chemiczny

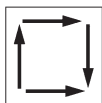
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb	Fe
wagowo %	≤ 0.02	≤ 0.2	≤ 0.3	21.5	≥ 60.0	9.0	3.6	≤ 2.0

Własności mechaniczne stopiwa

(*)	u	
granica plastyczności R _e N/mm ² :	510	(≥ 460)
wytrzymałość doraźna R _m N/mm ² :	780	(740 - 850)
wydłużenie A (L ₀ = 5d ₀) %:	40	(≥ 25)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	130 (≥ 100)
	- 196 °C:	80 (≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu – gaz ostonowy

Zalecenia



gazy ostonowe: ø mm
Argon + 40 % He 1.0
Ar + 20 - 30 % He + małe zawartości gazu aktywnego 1.2

=+

Materiał podstawowy

1.4583 X10CrNiMoNb18-12, 1.4876 X10NiCrAlTi32-20,
 1.4529 X1NiCrMoCuN25-20-7, X2CrNiMoCuN20-18-6, 2.4641 NiCr 21 Mo 6 Cu,
 2.4856 NiCr 22 Mo 9 Nb, 2.4858 NiCr 21 Mo, 2.4816 NiCr 15 Fe
 złącza spawane wg list materiałowych z P265GH, P285NH, P295GH, 16Mo3, S355N, X8Ni9
 (Inconel 600), (Inconel 625), (Incoloy 800)

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, Statoil

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda otulona: FOX NIBAS 625 GTAW pręt: NIBAS 625-IG

* nazwa wyrobu w Niemczech

DIN 1736: SG-NiCr 20 Nb
 AWS A5.14-89: ER NiCr-3
 W.Nr.: 2.4806
 BS 2901-5: NA 35

BÖHLER NIBAS 70/20-IG, NiCr 70 Nb-IG*

drut lity na bazie niklu, GMAW

Opis techniczny

Specjalistyczny drut lity do metody GMAW, dla stopów na bazie niklu, przeznaczony do spawania materiałów do wysokich temperatur, odpornych na pełzanie, materiałów żaroodpornych oraz do pracy w niskich temperaturach, dla złączy ze stali niejednorodnych, jak również dla stali stwarzających trudności w zakresie spawania. Zalecany dla kombinacji ferrytyczno-austenitycznych, pracujących w temperaturach powyżej 300°C, lub obrabianych cieplnie.

Odpowiedni do naczyń ciśnieniowych, produkowanych dla zakresu temperatur pracy od -196°C do +550°C, poza tym o podwyższonej żaroodporności do temperatury 1200°C (atmosfera wolna od S). Niepodatny na kruchość, dyfuzja C w podwyższonych temperaturach jest znacznie ograniczona.

Odporny na temperaturowe obciążenia dynamiczne, odporny na korozję, całkowicie austenityczny, niski współczynnik rozszerzalności cieplnej.

Zarówno drut lity jak i stopiwo zadowalająco spełniają wysokie wymagania jakościowe.

Skład chemiczny

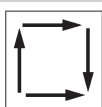
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Ti	Nb	Fe
wagowo %	≤ 0.03	≤ 0.3	3.0	20.0	≥ 67.0	+	2.5	≤ 1.7

Własności mechaniczne stopiwa

(*) granica plastyczności R_e N/mm ² :	420	(≥ 380)
wytrzymałość doraźna R_m N/mm ² :	680	(620 - 750)
wydłużenie A ($L_0 = 5d_0$) %:	40	(≥ 35)
praca łamania ISO-V KV J	+ 20 °C:	160 (≥ 130)
	- 196 °C:	80 (≥ 32)

(*) u bez obróbki, po spawaniu – gaz osłonowy Argon + 40 % He

Zalecenia



gazy osłonowe:

Argon + 40 % He

Ar+20-30% He+ małe zawartości gazu aktywnego

ø mm

0.8

1.0

1.2

=+

Materiały podstawowe

niestopowe i stopowe, do wysokich temperatur, odporne na pełzanie, stałe do pracy w niskich temperaturach, aż do X8Ni9, stałe wysokostopowe Cr i CrNi, szczególnie dla złączy spawanych ze stali niejednorodnych, nikiel i stopy niklu, nikiel w kombinacjach ze stalami; również zalecany dla Incoloy 800.

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D, TÜV-Ö, Statoil, CL (dla NiCr 70 Nb-IG)

Porównywalne gatunki spoiw stopowych

SMAW elektroda otulona: FOX NIBAS 70/20

GTAW pręt: NIBAS 70/20-IG

* nazwa wyrobu w Niemczech

2.10. Topnik spawalniczy

◆ Cele

Przedmiotowa sekcja zawiera skrótowy opis charakterystyk oraz cech topników spawalniczych produkowanych przez firmę BÖHLER Welding. Generalnie rzecz biorąc, to właśnie topnik decyduje o efekcie i wynikach spawania. Wpływa na stopień wymieszanie metalu, zapewnia różnorodność cech fizycznych procesu spawania, jak gęstość lub rzadkość, wielkość napięcia powierzchniowego, rozszerzalność oraz przewodnictwo cieplne.

Jednocześnie zapewnia wymagany kształt ściegów, łatwość usuwania żużla oraz wygląd powierzchni spawanych.

Inne znaczące cechy to wpływ topnika - poprzez jego metalurgiczne oddziaływanie - na skład chemiczny oraz własności mechaniczne stopiwa.

◆ Spis kart technologicznych

ZESTAWIENIE ZBIORCZE	312
TOPNIKI DO SPAWANIA STALI NIESTOPOWYCH ORAZ STALI NISKOSTOPOWYCH SAW ...	313
TOPNIKI DO SPAWANIA WYSOKOSTOPOWYCH STALI NIERDZEWNYCH SAW	317
TOPNIKI DO SPAWANIA WYSOKOSTOPOWYCH STALI ŻAROWYTRZYMAŁYCH SAW.....	319

◆ Zestawienie zbiorcze – Klasyfikacje wg norm

Böhler	EN	AWS
SAW topnik spawalniczy		
BB 24	EN 760: SA FB 1 65 DC H5	SAW fluxes are not specified according to AWS-standards
BB 25	EN 760: SA FB 1 68 AC H5	
BB 33 M	EN 760: SA AR 1 97 AC	
BF 16	EN 760: SF MS 1 78 AC	
BB 202	EN 760: SA FB 2 DC	
BB 203	EN 760: SA FB 2 DC	
BB 910	EN 760: SA FB 2 55 DC	

◆ Zestawienie zbiorcze – Typowy skład chemiczny

Böhler	SiO ₂ +TiO ₂	CaO+MgO	CaF ₂	Al ₂ O ₃ +MnO	Al ₂ O ₃ +CaO	FeO	K ₂ O+Na ₂ O
SAW topnik spawalniczy							
BB 24	15	37	25	19	–	–	3
BB 25	15	29.5	25	23.5	–	–	
BB 33 M	27	5	5	54	–	–	
BF 16	44	13	3	38	6.5 (CaO)	1	
BB 202	10	–	50	–	38	–	
BB 203	20	26	32	18 (Al ₂ O ₃)	–	–	
BB 910	14	32	31	18	–	–	

EN 760: SA FB 1 65 DC H5

*DIN 32522: B FB 1 65 DC 8

* zastąpiona przez EN 760

BÖHLER BB 24

topnik, fluorowo-zasadowy, SAW

Opis techniczny

BB 24 jest aglomerowanym, fluorowo-zasadowym topnikiem. Pod względem metalurgicznym topnik neutralny. W kombinacji z odpowiednim drutem, zapewnia dobrą plastyczność w temperaturach poniżej zera.

Zalecany do spawania i napawania stali konstrukcyjnych ogólnego stosowania, stali drobnoziarnistych o wysokiej wytrzymałości, stali do pracy w niskich i wysokich temperaturach.

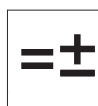
Zapewnia kontrolowaną zawartość wodoru, przy maksymalnej zawartości do 5 ml/100g stopiwa.

Skład chemiczny

	SiO ₂ +TiO ₂	CaO+MgO	Al ₂ O ₃ +MnO	CaF ₂	K ₂ O+Na ₂ O
wagowo %	15	37	19	25	3

Własności oraz dane techniczne

zasadowość wg. Boniczewski: **2.6**
 gęstość nasypowa: **1.0 kg/dm³**
 wielkość ziarna wg. EN 760: **0.3 - 2.0 mm**
 zużycie topnika: **1.0 kg topnika/kg drutu**
 max. prąd: **800 A**. suszenie: **300 - 350 °C, min. 2, max. 10 h**

**Materiał podstawowy**

stale niestopowe, stale do pracy w wysokich temperaturach, stale żarowytrzymałe, kriogeniczne oraz drobnoziarniste

Skład chemiczny stopiwa z różnymi drutami

BÖHLER SAW drut lity	C	S	Mn	Cr	Ni	Mo	V	W
BÖHLER EMS 2	0.07	0.25	1.05					
BÖHLER EMS 3	0.08	0.30	1.50					
BÖHLER EMS 2 Mo	0.08	0.25	1.15			0.45		
BÖHLER EMS 2 CrMo	0.08	0.25	1.0	1.0		0.45		
BÖHLER CM 2-UP	0.07	0.25	0.8	2.3		0.95		
BÖHLER CM 5-UP	0.05	0.50	0.75	5.5		0.55		
BÖHLER 20 MVW-UP	0.16	0.3	0.8	10.3	0.4	0.85	0.25	0.45
BÖHLER 3 NiMo1-UP	0.08	0.45	1.55		0.95	0.55		
BÖHLER 3 NiCrMo 2.5-UP	0.06	0.3	1.5	0.5	2.2	0.50		
BÖHLER Ni 2-UP	0.07	0.25	1.05		2.2			

Przeznaczenie

Przeznaczenie	klasyfikacja drutu wg. EN	klasyfikacja drut/topnik wg. EN	klasyfikacja drut/topnik wg. AWS
BÖHLER EMS 2	S 2	S 38 4 FB S2	F 7 A 4-EM12K / F 48 A 4-EM12K
BÖHLER EMS 3	S 3	S 42 4 FB S3	F 7 A 4-EH10K / F 48 A 4-EH10K
BÖHLER 3 NiMo1-UP	S Z 3Ni1Mo	S 50 4 FB S3Ni1Mo	F9A4-EF3(mod.)-F3 / F62A4-EF3(mod.)-F3
BÖHLER 3 NiCrMo 2.5-UP	S Z 3Ni2CrMo	S 62 4 FB S3Ni2CrMo	F10A4-EM4(mod)-M4 / F69A4-EM4(mod)-M4
BÖHLER Ni 2-UP	S 2Ni2	S 46 6 FB S2Ni2	F8A8-ENi2-Ni2 / F55A6-ENi2-Ni2
BÖHLER EMS 2 Mo	S 2 Mo	S 46 4 FB S2Mo	F 8 A 4-EA2-A2 / F 55 A 4-EA2-A2
BÖHLER EMS 2 CrMo	S CrMo1	-	F 8 P 4-EB2-B2 / F 55 P 4-EB2-B2
BÖHLER CM 2-UP	S CrMo2	-	F 9 P 2-EB3-B3 / F 55 P 0-EB3-B3
BÖHLER CM 5-UP	S CrMo5	-	F 9 P Z-EB6-B6 / F 62 P Z-EB6-B6
BÖHLER 20 MVW-UP	S CrMoWV12	-	-

Dopuszczenia i certyfikaty

DB (51.014.02), Ü. TÜV-D dopuszczenie jest dostępne dla BÖHLER BB 24 łącznie z następującymi drutami: EMS 2, EMS 2 Mo, EMS 2 CrMo, CM 2-UP, 3 NiMo 1-UP, Ni 2-UP, 3 NiCrMo 2.5-UP, 20 MVW-UP

EN 760: SA FB 1 68 AC H5
 *DIN 32522: B FB 1 68 AC 8
 * zastąpiona przez EN 760

BÖHLER BB 25

topnik, fluorowo-zasadowy, SAW

Opis techniczny

BB 25 jest aglomerowanym, fluorowo-zasadowym topnikiem, przeznaczonym do spawania stali niestopowych oraz niskostopowych z wymaganą udarnością w niskich temperaturach. Gładka powierzchnia ściegów, łatwo usuwalny żużel, nawet w spoinach pachwinowych. Zalecany do jednowarstwowego oraz wielowarstwowego spawania. Topnik aktywny metalurgicznie, powoduje nieznaczny wzrost zawartości magnezu i krzemu w stopiwiu. Zapewnia kontrolowaną zawartość wodoru przy maksymalnej wielkości do 5ml/100g stopiwa.

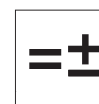
Skład chemiczny

	MgO	CaF ₂	Al ₂ O ₃	SiO ₂	MnO	CaO
wagowo %	28	25	21	15	2.5	1.5

Własności oraz dane techniczne



zasadowość wg. Boniczewski: **2.2**
 gęstość nasypowa: **1.0 kg/dm³**
 wielkość ziarna wg. EN 760: **0.2 - 2.0 mm**
 zużycie topnika: **1.0 kg topnika/kg drutu**



max. prąd: **800 A**
 suszenie: **300 - 350 °C, min. 2, max. 10 h**

Materiał podstawowy

stale niestopowe, stale do pracy w wysokich temperaturach oraz staledrobnziarniste

Skład chemiczny stopiwa z różnymi drutami

BÖHLER SAW drut lity	C	Si	Mn	Cr	Mo
BÖHLER EMS 2	0.07	0.4	1.45		
BÖHLER EMS 3	0.06	0.4	1.90		
BÖHLER EMS 2 Mo	0.07	0.4	1.50		0.5

Przeznaczenie	klasyfikacja drutu wg. EN	klasyfikacja drut/topnik wg. EN	wg. AWS
BÖHLER EMS 2	S 2	S 42 4 FB S2	F 7 A 4-EM12K / F 48 A 4-EM12K
BÖHLER EMS 3	S 3	S 42 3 FB S3	F 7 A 3-EH10K / F 48 A 2-EH10K
BÖHLER EMS 2 Mo	S 2 Mo	S 46 3 FB S2Mo	F 8 A 4-EA2-A2 / F 55 A 4-EA2-A2

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D dopuszczenie jest dostępne dla BÖHLER BB 25, łącznie z następującymi drutami BÖHLER-druty: EMS 2 Mo, EMS 2 CrMo

EN 760: SA AR 1 97 AC
 *DIN 32522: B AR 1 97 AC 8 SKM
 * zastąpiona przez EN 760

BÖHLER BB 33 M

topnik, aluminiowo-rutyłowy, SAW

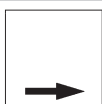
Opis techniczny

BB 33M jest aglomerowanym, aluminiowo-rutyłowym topnikiem, przeznaczonym do spawania z dużymi szybkościami, średnio oraz niskostopowych stali.
 Zapewnia gładkie ściegi, nawet przy szybkościach spawania powyżej 1,5 m/min.

Skład chemiczny

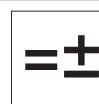
	Al ₂ O ₃ +MnO	SiO ₂ +TiO ₂	CaO+MgO	CaF ₂
wagowo %	54	27	5	5

Własności oraz dane techniczne



zasadowość wg. Boniczewski: **0.6**
 gęstość nasypowa: **1.4 kg/dm³**
 wielkość ziarna wg. EN 760: **0.2 - 2.0 mm**
 zużycie topnika: **1.3 kg topnika/kg drutu**

max. prąd: **800 A**
 suszenie: **250 - 300 °C, min. 2, max. 10 h**



Materiał podstawowy

stale niskostopowe oraz niestopowe

Skład chemiczny stopiwa z różnymi drutami

BÖHLER SAW drut lity	C	Si	Mn
BÖHLER EMS 2	0.08	0.7	1.3
BÖHLER EMS 3	0.08	0.8	1.7

Przeznaczenie	klasyfikacja drutu	klasyfikacja kombinacji drut/topnik	
	wg. EN	wg. EN	wg. AWS
BÖHLER EMS 2	S 2	S 46 0 AR S2	F 7 A Z-EM12K / F 48 A 0-EM12K
BÖHLER EMS 3	S 3	S 50 0 AR S3	F 7 A Z-EH10K / F 48 A 0-EH10K

Dopuszczenia i certyfikaty

Ü, ÖBB (51.01.049)

TÜV-D dopuszczenie jest dostępne dla BB 33 M łącznie z następującymi drutami EMS 2

EN 760: SF MS 1 78 AC
 *DIN 32522: F MS 1 78 AC 13 M
 * zastąpiona przez EN 760

BÖHLER BF 16

topnik, magnezowo-krzemowy, SAW

Opis techniczny

BF16, jest topionym, magnezowo-krzemowym topnikiem o charakterze kwaśnym. Jednorodny topnik niewrażliwy na zawilgocenie, zapewnia gładkie ścięgi z łatwo usuwalnym żużlem. Pod względem zachowania metalurgicznego, topnik powoduje nieznaczny wzrost manganu i krzemu. Przeznaczony do spawania konstrukcyjnych stali niestopowych o mniejszych grubościach elementu (< 20 mm), oraz do napawania utwardzającego powierzchni z dopuszczalnymi wyższymi natężeniami, zarówno dla prądu AC i DC.

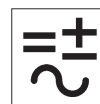
Skład chemiczny

	SiO ₂	MnO	MgO	CaO	Al ₂ O ₃	CaF ₂	FeO
wagowo %	44	33.5	6.5	6.5	4.5	3	1

Własności oraz dane techniczne



zasadowość wg. Boniczewski: **0.7**
 gęstość nasypowa: **1.6 kg/dm³**
 wielkość ziarna wg. EN 760: **0.2 - 2.0 mm**
 zużycie topnika: **1.1 - 1.4 kg topnika/kg drutu**
 max. prąd: **1300 A**
 suszenie: **ca. 150 °C, min. 2, max 500 h**



Materiał podstawowy

stale niestopowe

Skład chemiczny stopiwa z różnymi drutami

BÖHLER SAW drut lity	C	Si	Mn
BÖHLER EMS 2	0.04	0.5	1.3
BÖHLER EMS 3	0.04	0.5	1.7

Przeznaczenie	klasyfikacja drutu wg. EN	klasyfikacja drut/topnik wg. EN	wg. AWS
BÖHLER EMS 2	S 2	S 38 0 MS S2	F 6 A 0-EM12K / F 43 A 2-EM12K
BÖHLER EMS 3	S 3	S 38 0 MS S3	F 6 A 0-EH10K / F 43 A 3-EH10K

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D dopuszczenie jest dostępne dla BF 16 łącznie z następującymi drutami EMS 2

Opis techniczny

BB 202 jest aglomerowanym, fluorowo-zasadowym topnikiem, przeznaczonym do spawania jedno lub wielowarstwowych spoin stali chromowych, niestabilizowanych i stabilizowanych, austenitycznych stali Cr-Ni(Mo), oraz ferrytyczno-austenitycznych stali duplex.

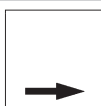
Topnik BB 202 zapewnia kształtne oraz gładkie ściegi, przy niskim zużyciu topnika.

Stopiwo o dużej czystości i dobrych własnościach mechanicznych.

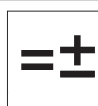
Skład chemiczny topnika

	SiO ₂ +TiO ₂	Al ₂ O ₃ +CaO	CaF ₂
wagowo %	10	38	50

Własności oraz dane techniczne



zasadowość wg. Boniczewski:	2.3
gęstość nasypowa:	1.0 kg/dm³
wielkość ziarna wg. EN 760:	2 - 12 (0.2-1.2 mm)
zużycie topnika:	0.7 kg topnika/kg drutu



max. prąd: **800 A**
 suszenie: **300 - 350 °C, min. 2 h, max. 10 h**

Materiał podstawowy

stale Cr, austenityczne stale Cr-Ni(Mo) niestabilizowane i stabilizowane, austenityczno-ferrytyczne stale typu duplex

Skład chemiczny stopiwa z różnymi drutami

	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb	Cu	N	Ti
BÖHLER SAW drut lity										
BÖHLER CN 18/11-UP	0.040	0.55	1.2	18.4	9.3					+
BÖHLER SKWA-UP	0.060	0.90	0.5	17.3						
BÖHLER EAS 2-UP	0.020	0.60	1.3	19.8	9.8					
BÖHLER SAS 2-UP	0.045	0.65	1.3	19.3	9.5		0.50			
BÖHLER EAS 4 M-UP	0.020	0.60	1.3	18.3	12.2	2.7				
BÖHLER SAS 4-UP	0.025	0.65	1.3	18.8	11.4	2.7	0.45			
BÖHLER CN 22/9 N-UP	0.015	0.55	1.3	22.5	8.9	3.1			0.14	
BÖHLER CN 23/12-UP	0.015	0.65	1.3	23.4	13.1					

Przeznaczenie

BÖHLER CN 18/11-UP
 BÖHLER SKWA-UP
 BÖHLER EAS 2-UP
 BÖHLER SAS 2-UP
 BÖHLER EAS 4 M-UP
 BÖHLER SAS 4-UP
 BÖHLER CN 22/9 N-UP
 BÖHLER CN 23/12-UP

klasyfikacja drutu wg. EN

S Z 19 9 H
 S 17
 S 19 9 L
 S 19 9 Nb
 S 19 12 3 L
 S 19 12 3 Nb
 S 22 9 3 NL
 S 23 12 L

klasyfikacja drut/topnik wg. EN

-
 -
 -
 -
 -
 -
 -
 -

wg. AWS

(ER19-10H)
 (ER430 mod.)
 (ER308L)
 (ER347)
 (ER316L)
 (ER318)
 (ER2209)
 (ER309L)

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D dopuszczenie jest dostępne dla BB 202, łącznie z następującymi drutami: EAS 2-UP, EAS 4 M-UP, SAS 2-UP, SAS 4-UP, CN 22/9 N-UP, CN 23/12-UP

Opis techniczny

BB 203 jest aglomerowanym, fluorowo-zasadowym topnikiem o wysokiej zasadowości, przeznaczony do spawania stali Cr-Ni z zawartością odpuszczonego (miękkiego) martenzytu oraz Cr-Ni (Mo), stali austenitycznych, szczególnie elementów mocno usztywnionych o dużych grubościach ścianek przy wymaganej niskiej zawartości wodoru.

Topnik BB 203 zapewnia kształtne i gładkie ściegi, niskie zużycie topnika przy łatwo usuwalnym żużlu, szczególnie istotne dla spoin pachwinowych.

Stopiwo o wysokiej czystości i dobrych własnościach mechanicznych.

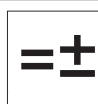
Skład chemiczny topnika

	SiO ₂ +TiO ₂	CaO+MgO	Al ₂ O ₃	CaF ₂
wagowo %	20	26	18	32

Własności oraz dane techniczne



zasadowość wg. Boniczewski:	2.7
gęstość nasypowa:	1.0 kg/dm³
wielkość ziarna wg. EN 760:	2 - 12 (0.2 - 1.25 mm)
zużycie topnika:	0.8 kg topnika/kg drutu
max. prąd: 800 A	
suszenie: 300 - 350 °C, min. 2 h, max. 10 h	



Materiał podstawowy

Cr-Ni stale z odpuszczonym martenzytem, austenityczne stale Cr-Ni(Mo) niestabilizowane i stabilizowane, stale o dużej odporności na korozję, w pełni austenityczne stale Cr-Ni-Mo

Skład chemiczny stopiwa z różnymi drutami

	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb	Cu	N
BÖHLER SAW drut lity									
BÖHLER CN 13/4-UP	0.025	0.75	0.6	12.1	4.7	0.5			
BÖHLER ASN 5-UP	0.02	0.2	4.5	18.5	16.3	4.0			0.14
BÖHLER A 7CN-UP	0.08	0.9	6.8	18.5	8.8				

Przeznaczenie

	klasyfikacja drutu wg. EN	klasyfikacja drut/topnik wg. EN	wg. AWS
BÖHLER CN 13/4-UP	S 13 4	-	(ER410NiMo mod.)
BÖHLER ASN 5-UP	S 18 16 5 NL	-	(ER317LN mod.)
BÖHLER A 7CN-UP	S 18 8 Mn	-	(ER307 mod.)

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D dopuszczenie jest dostępne dla BB 203 łącznie z następującymi drutami A 7CN-UP

EN 760: SA FB 2 55 DC 8

BÖHLER BB 910

topnik, fluorowo-zasadowy, SAW

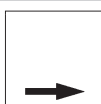
Opis techniczny

BB 910 jest aglomerowanym, fluorowo-zasadowym specjalnym topnikiem o wysokiej zasadowości, przeznaczony do wielowarstwowego spawania stali żarowytrzymałych o zawartości 9 %Cr jak stale P91/T91 oraz P92 i T92. Pod względem metalurgicznym uwzględniając zawartość Si oraz Mn w stopiwie - topnik neutralny. BB 910 zapewnia gładkie ścięgi o wymaganym kształcie z dobrze usuwalnym żuzłem, jednocześnie zapewniając dobrą plastyczność oraz udarność stopiwa, po wymaganym wyżarzaniu odprężającym. Kontrolowaną zawartość wodoru przy maksymalnej jego zawartości do 5ml/100g stopiwa.

Skład chemiczny topnika

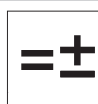
	SiO ₂ +TiO ₂	CaO+MgO	Al ₂ O ₃ +MnO	CaF ₂
wagowo %	14	32	18	31

Własności oraz dane techniczne



zasadowość wg. Boniczewski: **2.9**
 gęstość nasypowa: **1.0 kg/dm³**
 wielkość ziarna wg. EN 760: **0.3 - 2.0 mm**
 zużycie topnika: **1.0 g topnika/kg drutu**

max. prąd: **800 A**
 suszenie: **300 - 350 °C, min. 2 h, max. 10 h**



Materiał podstawowy

żarowytrzymałe stale o zawartości 9 %Cr jak T91/P91 oraz stal NF616 (gatunek T92/P92)

Skład chemiczny stopiwa z różnymi drutami

BÖHLER SAW drut lity	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V	Nb	W	N
BÖHLER C 9 MV-UP	0.11	0.30	0.6	9.0	0.7	0.80	0.2	0.05		
BÖHLER C 9 MVW-UP	0.10	0.35	0.6	8.9	0.7	0.96	0.2	0.05	1.05	0.06
BÖHLER P 92-UP	0.09	0.45	0.4	8.6	0.6	0.35	0.2	0.04	1.50	

Przeznaczenie

BÖHLER C 9 MV-UP

BÖHLER C 9 MVW-UP

BÖHLER P 92-UP

klasyfikacja drutu

wg. EN
S CrMo91

S Z CrMoWV911

S Z CrMo92

klasyfikacja drut/topnik

wg. EN

-

-

-

wg. AWS

F 9 P Z-EB9-B9 /

F 62 P Z-EB9-B9

-

-

Dopuszczenia i certyfikaty

TÜV-D dopuszczenie jest dostępne dla BB 910 łącznie z następującymi drutami: C 9 MV-UP, C 9 MVW-UP, P 92-UP