



مواد مصرفی جوشکاری برای صنایع فرایندهای شیمیایی و پتروشیمی.

# برای صنایع بسیار حساس



## مهندسی مجتمع های شیمیایی و پتروشیمی

بیش از 180 محصول درجه یک BÖHLER WELDING با پشتوانه سال ها تحقیق و توسعه، از جمله دانش تولید دست اول، اعتمادی را به مشتریان عرضه می دارند که اطمینان داشته باشند محصولات BÖHLER WELDING دارای قابلیت عملکرد مطابق استانداردهای پیشرفته محصول، کیفیت باثبات محصول و بهترین مشخصه های کاربرد برای مقاومت قابل اطمینان در برابر خوردگی/حرارت هستند تا شرایط کاربرد ایمن را تضمین نموده و عمر کارکردهای مجتمع های مدرن امروزی را افزایش دهند.

## تانکرهای شیمیایی

جدا از فولاد ضدزنگ 316L و 317L، کاربرد فولاد ضدزنگ دوفازه برای ساخت تانک های ذخیره مواد فله هر روزه بیشتر گسترش می یابد. محصولات BÖHLER WELDING با مجموعه جامعی از سیم های جوش توپودری، سیم زیرپودری و پودر جوشکاری و البته مجموعه کاملی از الکترودهای پوشش دار، سیم جوش توپر GMAW و مفتول GTAW پیشرو این راه هستند.

## صنعت داروسازی

تقاضای بسیار بالا برای کیفیت و خلوص تمام سطوح میانی که در تماس قرار دارند، نیازمند فلزات پایه و پرکننده با کیفیت عالی، از جمله سطوح جوشکاری و لوله های فولاد ضدزنگ فوق العاده صاف و یکدست صیقل شده با الکتربسته است. BÖHLER WELDING اهمیت این کاربردهای تخصصی را کاملاً درک می کند و از این رو به تحقیق و بررسی در زمینه فلزات پرکننده و رفتار جوش آنها پرداخته است تا تضمین نماید که هنگام اجرای این کاربردهای تخصصی نتایج بهینه ای بدست می آید.

## مواد خوراکی و نوشیدنی ها

کاربرد هر چه که باشد، مخازن ذخیره، مخزن تحت فشار، مبدل حرارتی یا لوله های فرآوری، می توانید اطمینان خاطر داشته باشید که فلزات پرکننده BÖHLER WELDING روزانه توسط هزاران مهندس جوشکاری توصیه می شوند و جوشکاران در سراسر جهان از آنها استفاده می کنند. ویژگی های خاص بسیاری برای محصولات در صنعت مواد خوراکی و نوشیدنی ها وجود دارد.

## خمیر کاغذ و کاغذ

فولاد ضدزنگ آلیاژ مولیبدن - فولاد ضدزنگ دوفازه و ابر دوفازه یا آلیاژهای با پایه نیکل یا حتی مواد مصرفی جوشکاری تیتانیوم لازم است که در برابر اثرات شدید محیط های خورنده مقاوم باشند. از دید متالورژی مواد مصرفی BÖHLER WELDING، همگنی و قابلیت اطمینان ترکیب شیمیایی فلزات جوشکاری و مقاومت آنها در برابر خوردگی و ترک و خصوصیات مکانیکی را تضمین می کند.

## شیرین سازی آب دریا

عرضه کافی آب شیرین در سراسر جهان بخشی ضروری از زندگی روزمره است، در برخی مناطق برای برآورده ساختن این تقاضا نیاز به مجتمع های شیرین سازی آب دریا وجود دارد. BÖHLER WELDING از نیازمندی های شدید مورد تقاضای این بخش از صنعت آگاه است و طیف وسیعی از فلزات پرکننده با روشهای مهندسی تولید شده است که به هیچ وجه الزام به مقاومت در برابر سوراخ سوراخ شدن، خوردگی در شکاف ها، خوردگی تنشی و ترک خوردن فلزات جوش را نادیده نمی گیرند.

## گوگرد زدایی از گازهای دودکش

اگرچه سیستم های پالایش گاز مرطوب گوگرد زدایی از گازهای دودکش، منسوب به صنعت تولید برق هستند، این سیستم ها مثالی عالی برای انتخاب آلیاژهای پایه نیکل فوق العاده مقاوم در برابر خوردگی هستند. مواد مصرفی آلیاژی BÖHLER WELDING حداکثر مقاومت در برابر خوردگی را، به عنوان مثال در برج های جذب کننده، فراهم می کنند.





© DYG.AM

مشتریان BÖHLER WELDING می توانند از میان طیف گسترده ای از الکترودها و سیم های دارای کیفیت بالا انتخاب نمایند که طبق جدیدترین مشخصات این صنعت ساخته شده اند.

نیازمندی های خاص مشتری و فرایند: یعنی: اسناد راهنما، جداول اطلاعات فنی، گواهی نامه، آزمایش، بسته بندی و علامت گذاری محصولات را می توان طبق تقاضا فراهم نمود.

تمرکز خاص ما بر روی محصولات دما بالا و مقاوم به خزش، و همچنین مواد مصرفی جوشکاری فولاد ضدزنگ و پایه نیکل، به همراه تجربه و سابقه مستحکم تقریباً 80 ساله، BÖHLER WELDING را به شریکی قدرتمند برای تقاضاهای صنایع فرآوری امروزه در زمینه کیفیت بالا بدل ساخته است.

می توانید نزدیک ترین شریک فروش خود را در اینترنت در نشانی [www.boehler-welding.com](http://www.boehler-welding.com) بیابید.

BÖHLER WELDING یکی از عرضه کنندگان اصلی مواد مصرفی جوشکاری برای آلیاژهای مقاوم در برابر خوردگی و همچنین فولادهای دما بالا و مقاوم به خزش است، که مجموعه کاملی از راه حل ها را برای تمام کاربردهای جوشکاری لب به لب و فلزات پایه ارائه می نماید. به همین دلیل، تولیدکنندگان اصلی در صنایع مختلف فرآوری از سال 1927 ترجیح داده اند که در سراسر جهان از محصولات و خدمات BÖHLER WELDING استفاده نمایند.

حساس ترین صنایع به تجربه و کیفیت اثبات شده ما برای کاهش هزینه های تولید و افزایش عمر مفید اجزاء واحدهای صنعتی اعتماد می کنند. مهندسیین مجرب جوشکاری ما به شما کمک خواهند نمود بهینه ترین و اقتصادی ترین راه حل های جوشکاری مناسب نیازمندی های خاص خود را بیابید.

مواد مصرفی BÖHLER WELDING در بسته بندی های مقاوم در برابر رطوبت، سر بسته و بدون منفذ در دسترس هستند.



مجتمع متانول



© OYGLIM

سنتز آمونیاک



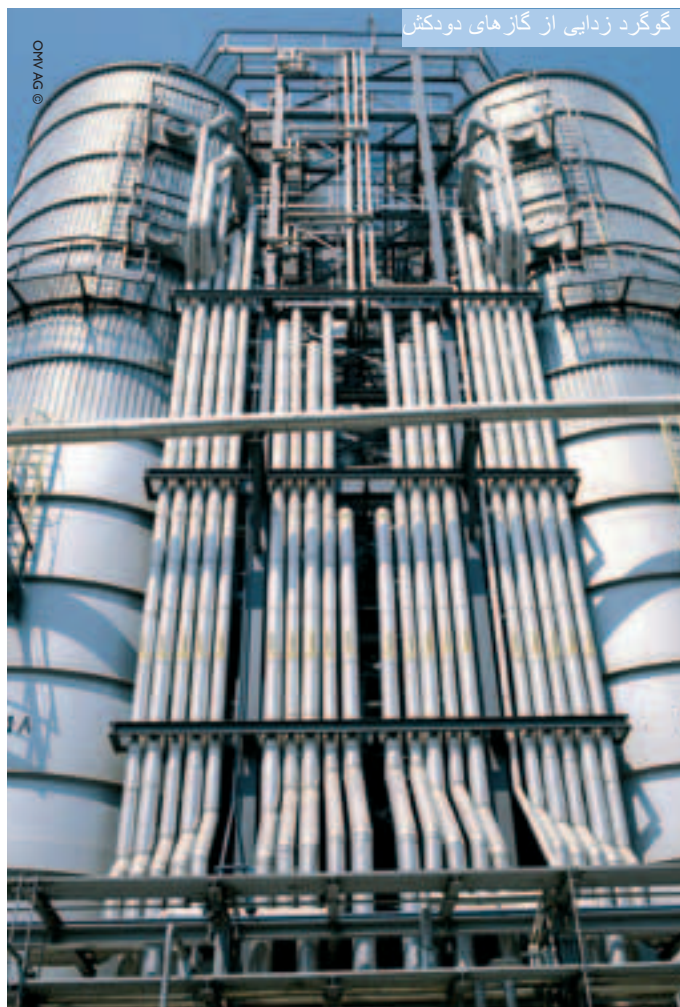
© AGROLINZ

نصب Column در محل



© OYGLIM

گوگرد زیادی از گازهای دودکش



© OYGLIM

## فرآیندهای جوشکاری

صفحه	SAW	GMAW	GTAW	FCAW	SMAW	فازات پایه AISI/UNS/ASTM	
							<b>فولادهای دما بالا و مقاوم به خزش</b>
8	EMS 2Mo+BB 24	DMO-IG	DMO-IG		FOX DMO Ti, Kb	P/T1	0,5Mo
8,9	EMS 2CrMo+BB 24	DCMS-IG	DCMS-IG		FOX DCMS Ti, Kb	P/T11	1Cr 0,5Mo
9		DMV 83-IG	DMV 83-IG		FOX DMV 83Kb	-	0,5Cr 1Mo +V
9	CM 2-UP+BB 24	CM 2-IG	CM 2-IG		FOX CM 2Kb	P/T22	2¼Cr 1Mo
10	P 23-UP+BB 430		P 23-IG		FOX P 23	P/T23	2¼Cr 1Mo (mod.)
10	P 24-UP+BB 430		P 24-IG		FOX P 24	P/T24	
11	CM 5-UP+BB 24	CM 5-IG	CM 5-IG		FOX CM 5 Kb	P/T5	5Cr 0,5Mo
11			CM 9-IG		FOX CM 9 Kb	P/T9	9Cr 1Mo
11,12	C 9 MV-UP+BB 910	C 9 MV-IG	C 9 MV-IG		FOX C 9 MV	P/T91	9Cr 1Mo +V(W)
12		C 9 MV-MC					
12			C 9 MVW-IG		FOX C 9 MVW	P/T911	
13	P 92-UP+BB 910		P 92-IG		FOX P 92	P/T92	
13,14	MVW-UP+BB 24 20		MVW-IG 20		FOX 20 MVW	-	12Cr 1Mo +VW
14	CN 18/11-UP+BB 202	CN 18/11-IG	CN 18/11-IG		FOX CN 18/11	304H	18Cr 11Ni
15			ER 308 H-IG	E 308 H-FD	FOX E 308 H	321H	
15				E 308 H PW-FD			
15					FOX E 347 H	347H	18Cr 10Ni +Nb
							<b>فولادهای ضدزنگ استنیتی</b>
16,17	EAS 2-UP+BB 202	EAS 2-IG (Si)	EAS 2-IG	EAS 2-FD	FOX EAS 2	304L	19Cr 9Ni L
16		EAS 2 MC		EAS 2 PW-FD	FOX EAS 2-A		
16					FOX EAS 2-VD		
17,18	EAS 4 M-UP+BB 202	EAS 4 M-IG (Si)	EAS 4 M-IG	EAS 4 M-FD	FOX EAS 4 M	316L	19Cr 9Ni 3Mo L
17,18		EAS 4 M-MC		EAS 4 PW-FD	FOX EAS 4 M-A		
17					FOX EAS 4 M-VD		
17					FOX EAS 4 M-TS		
18,19	ASN 5 SY-UP+BB 202			E 317L-FD	FOX E 317L	317L	19Cr 13Ni 4Mo L
18				E 317L PW-FD			
19	ASN 5-UP+BB 203	ASN 5-IG (Si)	ASN 5-IG		FOX ASN 5	317LN	18Cr 16Ni 5Mo NL
19					FOX ASN 5-A		
20		AM 400-IG	AM 400-IG		FOX AM 400	-	22Cr 18Ni 4Mo L
21,22	SAS 4-UP+BB 202	SAS 4-IG (Si)	SAS 4-IG	SAS 4-FD	FOX SAS 4	316Ti	19Cr 12Ni 3Mo Nb
21,22	SAS 2-UP+BB 202			SAS 4 PW-FD	FOX SAS 4-A		
20,21		SAS 2-IG (Si)	SAS 2-IG	SAS 2-FD	FOX SAS 2	347	19Cr 9Ni Nb
20,21				SAS 2 PW-FD	FOX SAS 2-A		
22		CN 20/25 M-IG (Si)	CN 20/25 M-IG		FOX CN 20/25 M	904L	20Cr 25Ni 5Mo CuNL
22					FOX CN 20/25 M-A		
							<b>فريتی / مارتنزیتی</b>
23		KW 5 Nb-IG				409	13Cr NbL
23		KW 10-IG			FOX KW 10	410	13Cr
23		SKWA-IG, KWA-IG			FOX SKWA	431	17Cr
24	SKWAM-UP+BB 203	SKWAM-IG			FOX SKWAM	-	17Cr Mo
24		CAT 430 L Cb-IG				430Cb	18Cr NbL
							<b>مارتنزیتی نرم</b>
25	CN 13/4-UP+BB 203	CN 13/4-MC	CN 13/4-IG		FOX CN 13/4 SUPRA	CA6NM	13Cr 4Ni
25		CN 13/4-IG			FOX CN 13/4	S41500	
25					FOX CN 16/6 M-HD	-	16Cr 6Ni Mo
							<b>سخت گردانی رسوبی</b>
26					FOX CN 17/4 PH	-	17Cr 4Ni Cu
							<b>دوفازه / ابر دوفازه</b>
26,27	CN 22/9N-UP+BB 202	CN 22/9 N-IG	CN 22/9 N-IG	CN 22/9 N-FD	FOX CN 22/9 N-B	S31803	22Cr
26,27				CN 22/9 PW-FD	FOX CN 22/9 N		
27		CN 25/9 CuT-IG	CN 25/9 CuT-IG		FOX CN 25/9 CuT	S32750	25Cr

## فرآیندهای جوشکاری

صفحه	SAW	GMAW	GTAW	FCAW	SMAW	فازات پایه AISI/UNS/ASTM	
							<b>کاربردهای ویژه</b>
28	A 7 CN-UP+BB 203	A 7-IG	A 7 CN-IG	A 7-FD	FOX A 7		18Cr 8Ni Mn
28		A 7-MC		A 7 PW-FD	FOX A 7-A		
28,29		CN 19/9 M-IG	CN 19/9 M-IG		FOX CN 19/9 M	اتصالات غیرمشابه، اجداد مسطح مقاوم در برابر خوردگی	20Cr 10Ni 3Mo
29,30	CN 23/12-UP+BB 202	CN 23/12-IG	CN 23/12-IG	CN 23/12-FD	FOX CN 23/12-A		23Cr 12Ni L
29		CN 23/12-MC		CN 23/12 PW-FD			
30				CN 23/12 Mo-FD	FOX CN 23/12 Mo-A		23Cr 12Ni 2Mo L
30				CN 23/12 Mo PW-FD			
30					FOX CN 24/13	لایه های بافر	24Cr 13Ni L
30					FOX CN 24/13 Nb		24Cr 13Ni NbL
31					FOX CN 29/9	فولادهای مشکل ساز	29Cr 9Ni
31					FOX CN 29/9-A		
31			EASN 2 Si-IG		FOX EAS 2 Si	در برابر اسید نیتریک	19Cr 14Ni Si
31			EASN 25 M-IG		FOX EASN 25 M	مهندسی مجتمع آورده	25Cr 22Ni 2Mo NL
							<b>دمای پایین</b>
32	Ni 2-UP+BB 24	Ni-IG 2.5	Ni-IG 2.5		FOX 2.5 Ni	A633 Gr. E	2.5Ni
33	EAS 2-UP+BB 202	EAS 2-IG (Si)	EAS 2-IG	EAS 2-FD	FOX EAS 2	304L	19Cr 9Ni L
33				EAS 2 PW-FD			
33				EAS 2 PW-FD (LF)			
34	NIBAS 625-UP+BB 444	NIBAS 625-IG	NIBAS 625-IG	NIBAS 625-FD	FOX NIBAS 60/15	K81340	9Ni
							<b>مقاوم به حرارت</b>
35		FA-IG	FA-IG		FOX FA	327	25Cr 4Ni
35		FF-IG	FF-IG		FOX FF	309	22Cr 12Ni
35					FOX FF-A		
35,36		FFB-IG	FFB-IG		FOX FFB	310	25Cr 20Ni
35					FOX FFB-A		
36		CN 21/33 Mn-IG	CN 21/33 Mn-IG		FOX CN 21/33 Mn	N08810 / 800H	21Cr 33Ni Mn
36		CN 25/35 Nb-IG	CN 25/35 Nb-IG		FOX CN 25/35 Nb	-	25Cr 35Ni Nb
36		CN 35/45 Nb-IG	CN 35/45 Nb-IG		FOX CN 35/45 Nb	-	35Cr 45Ni Nb
							<b>آلیاژهای پایه نیکل</b>
37					FOX NIBAS 70/15	N06600	آلیاژ 600
37,38	NIBAS 70/20-UP+BB 444	NIBAS 70/20-IG	NIBAS 70/20-IG	NIBAS 70/20-FD	FOX NIBAS 70/20	N06600	آلیاژ 600
38	NIBAS 625-UP+BB 444	NIBAS 625-IG	NIBAS 625-IG	NIBAS 625-FD	FOX NIBAS 625	N06625	آلیاژ 625
39	NIBAS C 276-UP+BB 444	NIBAS C 276-IG	NIBAS C 276-IG		FOX NIBAS C 276	N10276	آلیاژ C 276
39	NIBAS C 24-UP+BB 444	NIBAS C 24-IG	NIBAS C 24-IG		FOX NIBAS C 24	N06059	آلیاژ 59
40		NIBAS 400-IG	NIBAS 400-IG		FOX NIBAS 400	N04400	آلیاژ 400
40	NIBAS 617-UP+BB 444	NIBAS 617-IG	NIBAS 617-IG		FOX NIBAS 617	N06617	آلیاژ 617
							<b>آلیاژهای غیر آهنی</b>
41			CuNi 30Fe-IG		FOX CuNi 30Fe	C70600	مس نیکل 10-90
41			CuNi 30Fe-IG		FOX CuNi 30Fe	C71500	مس نیکل 30-90
41		ER Ti 2-IG	ER Ti 2-IG			R50400	تیتانیوم گرید 2

# فولادهای دما بالا و مقاوم به خزش

فلزات پایه	ویژگی ها و کاربردها	اندازه ها میلی متر	تأییدیه ها	خصوصیات مکانیکی شاخص	تحلیل های شاخص %	فرآیند جوشکاری	BÖHLER استاندارد EN AWS
S355J2G3, E295, P255G1TH, L320-L415NB, 16Mo3, L320MB-L415MB, 16Mo3, S255N, P235GH-P310GH, P255-P355N, P255NH-P355NH <b>ASTM e. g.</b> A335 Gr. P 1, A161-94 Gr. T 1 A182M Gr. F 1, A250M Gr. T 1	الکتروود روتیل برای دیگ بخار آلیاژ مولیبدن 0,5 % و تیوب های فولادی تا دمای کاری +550 درجه سانتی گراد. این الکتروود ویژگی های عالی جرقه زنی و جرقه زنی مجدد، پاک کردن و برداشتن راحت سرباره، خط جوش های یکدست، جوش پذیری AC/DC را عرضه می نماید و در تمام موقعیت ها جوش هایی با کیفیت درجه یک از لحاظ نتایج اشعه ایکس ایجاد می کند.	2,0 2,5 3,2 4,0	TÜV-D, TÜV-A, DNV, BV, DB, Statoil, RMR, ÖBB, VUZ, CE	Re 500 N/mm <sup>2</sup> Rm 570 N/mm <sup>2</sup> A5 23 % Av 90 J	C 0,06 Si 0,3 Mn 0,6 Mo 0,5	SMAW	<b>FOX DMOTi</b> E Mo R 12 -
S355J2G3, L320-L415NB, L320 MB-L415MB, P255G1TH, P235GH-P310GH, P255NH, 16Mo3, 17MnMoV6-4, 22NiMoCr4-7, 20MnMoNi5-5, 15NiCuMoNb5, 20MnMoNi4-5, GE240-GE300, 22Mo4, S255N-S460N, P255NH-P460NH, <b>ASTM e. g.</b> A335 Gr. P1 A217 Gr. WC1 A182M Gr. F1 A250M Gr. T1	الکتروود کم هیدروژن قلیایی برای دیگ بخار آلیاژ مولیبدن 0,5 % و تیوب های فولادی تا دمای کاری +550 درجه سانتی گراد. برای جوش هایی با کیفیت بالا برای اجزاء تحت فشار طولانی مدت با خصوصیات مکانیکی قابل اطمینان در شرایط دمای کاری بالا و پلین، هیدروژن کمتر از 4ml/100 g بر اساس شرایط AWS. چقرمگی دمای پایین تا -50 درجه سانتی گراد ثابت شده است.	2,5 3,2 4,0 5,0	TÜV-D, TÜV-A, FI, ÖBB, DB, ABS, DNV, GL, RMR, Statoil, LTSS, CE, KTA 1408.1 ITI, VUZ, SEPROZ	Re 550 N/mm <sup>2</sup> Rm 600 N/mm <sup>2</sup> A5 25 % Av 200 J ≥32 J...-50 °C	C 0,08 Si 0,4 Mn 0,8 Mo 0,5	SMAW	<b>FOX DMO Kb</b> E Mo B 42 H5 E7018-A1H4R
<b>ASTM e. g.</b> A335 Gr. P1 A217 Gr. WC1 A182M Gr. F1 A250M Gr. T1	مفتول GTAW و سیم GMAW برای دیگ بخار آلیاژ مولیبدن 0,5 % و تیوب های فولادی و همچنین در مخزن تحت فشار و مهندسی فولاد سازه ها. توصیه شده برای کار در محدوده دمای -30 درجه سانتی گراد (GTAW) یا -40 درجه سانتی گراد (GMAW) تا +550 درجه سانتی گراد.	1,6 2,0 2,4 3,0 3,2	TÜV-D, TÜV-A, FI, DB, BV, DNV, KTA 1408.1 ÖBB, LRS	Re 520 N/mm <sup>2</sup> Rm 630 N/mm <sup>2</sup> A5 27 % Av 200 J ≥47 J...-30 °C	C 0,1 Si 0,6 Mn 1,2 Mo 0,5	GTAW	<b>DMO-IG</b> W Mo Si (GTAW) G Mo Si (GMAW) ER70S-A1
<b>ASTM e. g.</b> A335 Gr. P1 A217 Gr. WC1 A182M Gr. F1 A250M Gr. T1	سیم GMAW مشخصات جوش، مربوط کردن و تغذیه عالی را به نمایش می گذارد.	0,8 1,0 1,2	TÜV-D, TÜV-A, FI, CE, SEPROZ, DB, ÖBB	Re 500 N/mm <sup>2</sup> Rm 620 N/mm <sup>2</sup> A5 25 % Av 150 J ≥47 J...-40 °C	C 0,1 Si 0,6 Mn 1,2 Mo 0,5	GMAW	
16 Mo3, P275T1-P355T1, WB25 P315NH-P420NH, P310 G-H <b>ASTM e. g.</b> A335 Gr. P1  API X52-X65	ترکیب سیم SAW/پودر جوشکاری. عمدتاً برای فولادهای آلیاژ مولیبدن 0,5 % تا دمای کاری +550 درجه سانتی گراد* و همچنین برای شرایط دمای پایین به دلیل رفتار چقرمگی مناسب فلز جوش. BÖHLER BB 24 از لحاظ فلزکاری در برابر منیزیم خنثی است و خصوصیات بسیار خوبی برای اثرات ضربه دمای پایین بدست می دهد. محتوای کم هیدروژن (هیدروژن کمتر از 5ml/100 g). این ترکیب برای جوش چند ریفه ورق های ضخیم بسیار مناسب است.	2,0 2,5 3,0 4,0	TÜV-D, CE  سیم TÜV-D, TÜV-A, CE, DB, ÖBB, KTA 1408.1 SEPROZ	Re ≥470 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥550 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥24 % Av ≥140 J ≥47 J...-40 °C	C 0,08 Si 0,25 Mn 1,15 Mo 0,45	SAW	<b>سیم جوش: EMS 2 Mo</b> S2 Mo EA2 <b>پودر جوشکاری: BB 24</b> SA FB 1 65 DC H5
13CrMo4-5, 15CrMo5, 16CrMoV4 <b>ASTM e. g.</b> A335 Gr. P11 A335 Gr. P12 A193 Gr. B7	الکتروود روتیل برای ورق دیگ بخار آلیاژ 1 % کروم 0,5 % مولیبدن و تیوب های فولادی تا دمای کاری +570 درجه سانتی گراد. با کاربرد آسان. مفتول مغزی تمام آلیاژی. به ویژه برای جوش های دیواره نازک و جوشکاری پس ریشه در تمام موقعیت ها و با کیفیت درجه یک اشعه ایکس ترجیح داده می شود.	2,5 3,2 4,0	TÜV-D, TÜV-A, ÖBB, DB, DNV, GL, ABS, CE, SEPROZ,	PWHT a 680 °C/2h Re 510 N/mm <sup>2</sup> Rm 610 N/mm <sup>2</sup> A5 21 % Av 100 J	C 0,06 Si 0,4 Mn 0,6 Cr 1,1 Mo 0,5	SMAW	<b>FOX DCMS Ti</b> ECrMo 1 R 12 E8013-G
13CrMo4-5, 15CrMo5, 16CrMoV4, G17CrMo5-5, G22CrMo5-4 علاوه بر این: فولادهای مقاوم در برابر ترک خوردن ناشی از خوردگی، فولادهای آبدیده و سخت شده با استحکام کششی حداکثر 780 N/mm <sup>2</sup> فولادهای سخت گردانی شده و نیترویدی.	الکتروود کم هیدروژن قلیایی برای دیگ بخار آلیاژ 1 % کروم 0,5 % مولیبدن و تیوب های فولادی تا دمای کاری +570 درجه سانتی گراد. برای جوش هایی با کیفیت عالی، مناسب برای عملیات خنک کردن پله ای، مفتول مغزی تمام آلیاژی که خصوصیات شکاف خزش قابل اطمینانی را برای تمام عمر مفید یک مجتمع بویلر فراهم می نماید. هیدروژن کمتر از 4ml/100 g بر اساس شرایط AWS.	2,5 3,2 4,0 5,0	TÜV-D, TÜV-A, FI, ÖBB, DB, DNV, GL, LTSS, CE, ABS, VUZ, SEPROZ	PWHT a 680 °C/2h Re 530 N/mm <sup>2</sup> Rm 630 N/mm <sup>2</sup> A5 23 % Av 160 J	C 0,07 Si 0,4 Mn 0,8 Cr 1,1 Mo 0,5 P ≤0,010 As ≤0,005 Sb ≤0,005 Sn ≤0,005	SMAW	<b>FOX DCMS Kb</b> E CrMo 1 B 42 H5 E8018-B2H4R
<b>ASTM e. g.</b> A335 Gr. P11 A335 Gr. P12 A193 Gr. B7 A217 Gr. WC6	مفتول GTAW و سیم GMAW برای دیگ بخار آلیاژ 1 % کروم 0,5 % مولیبدن و تیوب های فولادی تا دمای کاری +570 درجه سانتی گراد. مناسب برای عملیات های خنک کردن پله ای (GTAW).	1,6 2,0 2,4 3,0	TÜV-D, TÜV-A, FI, SEPROZ, CE	PWHT a 680 °C/2h Re 490 N/mm <sup>2</sup> Rm 590 N/mm <sup>2</sup> A5 25 % Av 250 J	C 0,11 Si 0,6 Mn 1,0 Cr 1,2 Mo 0,5 P ≤0,012 As ≤0,010 Sb ≤0,005 Sn ≤0,006	GTAW	<b>DCMS-IG</b> W Cr Mo 1 Si (GTAW) G Cr Mo 1 Si (GMAW) ER80S-G
	این فلز جوش تمام پیش نیازهای خصوصیات قابل اطمینان طولانی مدت خزش را بدون ترد شدن به دلیل محتوای بسیار کم المانهای ردیابی برآورده می سازد.	0,8 1,0 1,2 1,6	TÜV-D, TÜV-A, DB, FI, ÖBB, CE, SEPROZ	Re 460 N/mm <sup>2</sup> Rm 570 N/mm <sup>2</sup> A5 23 % Av 150 J	C 0,11 Si 0,6 Mn 1,0 Cr 1,2 Mo 0,5 P ≤0,012 As ≤0,010 Sb ≤0,005 Sn ≤0,006	GMAW	



# فولادهای دما بالا و مقاوم به خزش

فولادهای پایه	ویژگی ها و کاربردها	تأییدیه ها	اندازه ها میلی متر	خصوصیات مکانیکی شاخص	تحلیل های شاخص %	فرآیند جوشکاری	BÖHLER استاندارد EN AWS
13CrMo4-5 (1.7335) فولادهای مقاوم در برابر ترک خوردن ناشی از خوردگی ASTM A335 Gr. P11 A335 Gr. P12 A193 Gr. B7	ترکیب سیم SAW / پودر جوشکاری برای دیگ بخار آلیاژ 1 % کروم 0,5 % مولیبدن و نیوب های فولادی تا دمای کاری 570+ درجه سانتی گراد*. مناسب برای عملیات های خنک کردن پله ای. این فلز جوش تمام پیش نیازهای خصوصیات قابل اطمینان طولانی مدت خزش را بدون ترد شدن به دلیل محتوای بسیار کم المانهای ردیابی برآورده می سازد.	TÜV-D, CE سیم جوش: TÜV-D, TÜV-A, SEPROZ, CE	2.5 3.0 4.0	PWHT a 680 °C/2h Re ≥460 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥550 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥22 % Av ≥47 J	C 0.08 Si 0.25 Mn 1.0 Cr 1.0 Mo 0.45 P ≤0.012 As ≤0.005 Sb ≤0.005 Sn ≤0.005	SAW	سیم جوش: <b>EMS 2 CrMo</b> S Cr Mo 1 EB2 پودر جوشکاری: <b>BB 24</b> SA FB 1 65 DC H5
فولادهای دما بالا و فولادهای ریختگی آلیاژی مشابه 1.7715 14MoV6-3, 1.7733 24CrMoV5-5, 1.7709 21CrMoV5-7, 1.8070 21CrMoV5-11, 1.7706 G17CrMoV5-10 ASTM A389 Gr. C23 a. C24 A405 Gr. P24 UNS I21610	الکتروود با پوشش فلزی و مقبول مغزی آلیاژی به ویژه برای فولادهای 2/1 کروم 1 مولیبدن مناسب است. تأیید شده در شرایط طولانی مدت تا دمای کاری 580 درجه سانتی گراد. مقاوم در برابر ترک و رسوب انعطاف پذیر، محتوای کم هیدروژن. جوش پذیری مناسب در تمام موقعیت ها به جز عمودی سرازیر. بازیابی فلز تقریباً 115 % دمای پیش گرمایش و بین پاسی 200-300 درجه سانتی گراد. عملیات حرارتی پس از جوش در دمای 700-720 درجه سانتی گراد برای حداقل 2 ساعت، خنک شدن در کوره تا دمای 300 درجه سانتی گراد و هوای ساکن.	TÜV-D, TÜV-A, SEPROZ, CE	2.5 3.2 4.0	PWHT a 720 °C/2h Re 510 N/mm <sup>2</sup> Rm 660 N/mm <sup>2</sup> A5 22 % Av 200 J	C 0.05 Si 0.4 Mn 1.1 Cr 0.4 Mo 0.9 V 0.5	SMAW	<b>FOX DMV 83 Kb</b> E MoV B 4 2 H5 E9018-G
مقتول GTAW و سیم GMAW برای دیگ بخار، ورق و تیوب های فولادی. به ویژه برای 14MoV6-3 (2/1 کروم 2/1 مولیبدن 4/1 واتادیوم) طراحی شده است. تأیید شده در شرایط طولانی مدت تا دمای کاری 660+ درجه سانتی گراد. سخت، رسوب مقاوم در برابر ترک خوردگی با قدرت شکاف خزش مناسب. سیم مشخصات تغذیه بسیار خوبی نمایش می دهد، که منجر به جوشکاری یکسخت و رفقار مربوط کردن می شود.	TÜV-D, TÜV-A, SEPROZ, CE	2.4 1.2	PWHT a 700 °C/2h Re 520 N/mm <sup>2</sup> Rm 670 N/mm <sup>2</sup> A5 24 % Av 220 J	C 0.08 Si 0.6 Mn 0.9 Cr 0.45 Mo 0.85 V 0.35	GTAW	<b>DMV 83-IG</b> W MoV Si (GTAW) G MoV Si (GMAW) ER80S-G	
مقتول GTAW و سیم GMAW برای دیگ بخار آلیاژ 2,25 % کروم 1 % مولیبدن و نیوب های فولادی تا دمای کاری 600+ درجه سانتی گراد. برای جوش هایی با کیفیت بالاتر، مناسب برای عملیات های خنک کردن پله ای، مقبول مغزی تمام آلیاژی که خصوصیات شکاف خزش قابل اطمینانی را برای تمام عمر خدمتی یک مجتمع بوپلر فراهم می نماید.	TÜV-D, TÜV-A, FI, DB, DNV, ABS, GL, ÖBB, CE SEPROZ, VUZ	2.5 3.2 4.0 5.0	PWHT a 720 °C/2h Re 510 N/mm <sup>2</sup> Rm 640 N/mm <sup>2</sup> A5 22 % Av 180 J	C 0.07 Si 0.3 Mn 0.8 Cr 2.3 Mo 1.0 P ≤0.010 As ≤0.005 Sb ≤0.005 Sn ≤0.005	SMAW	<b>FOX CM 2 Kb</b> E CrMo 2B 42 H5 E9018-B3H4R	
هیدروژن کمتر از 4ml/100 g بر اساس شرایط AWS. دمای پیش گرمایش و بین پاسی 200-350 درجه سانتی گراد. عملیات حرارتی پس از جوش در دمای 750-700 درجه سانتی گراد برای حداقل 2 ساعت، خنک شدن در کوره تا دمای 300 درجه سانتی گراد و هوای ساکن.	TÜV-D, TÜV-A, SEPROZ, FI, CE	1.6 2.0 2.4 3.0	PWHT a 720 °C/2h Re 470 N/mm <sup>2</sup> Rm 600 N/mm <sup>2</sup> A5 23 % Av 190 J	C 0.06 Si 0.7 Mn 1.1 Cr 2.6 Mo 1.0 P ≤0.010 As ≤0.010 Sb ≤0.005 Sn ≤0.006	GTAW	<b>CM 2-IG</b> W Cr Mo 2 Si (GTAW) G Cr Mo 2 Si (GMAW) ER90S-G	
هیدروژن کمتر از 4ml/100 g بر اساس شرایط AWS. دمای پیش گرمایش و بین پاسی 200-350 درجه سانتی گراد. عملیات حرارتی پس از جوش در دمای 750-700 درجه سانتی گراد برای حداقل 2 ساعت، خنک شدن در کوره تا دمای 300 درجه سانتی گراد و هوای ساکن.	TÜV-D, TÜV-A, SEPROZ, FI, CE	0.8 1.0 1.2	Re 440 N/mm <sup>2</sup> Rm 580 N/mm <sup>2</sup> A5 23 % Av 170 J		GMAW		
10CrMo9-10 (1.7380) ASTM e. g. A335 Gr.P22	ترکیب سیم SAW / پودر جوشکاری برای دیگ بخار آلیاژ 2,25 % کروم 1 % مولیبدن و نیوب های فولادی تا دمای کاری 600+ درجه سانتی گراد*. به ویژه مناسب مجتمع های ملوکول شکنی در صنعت نفت خام. مناسب برای عملیات های خنک کردن پله ای، Bruscato کمتر از 15 ppm. این فلز جوش تمام پیش نیازهای خصوصیات قابل اطمینان طولانی مدت خزش را بدون ترد شدن به دلیل محتوای بسیار کم المانهای ردیابی برآورده می سازد. BÖHLER BB 24 از لحاظ فلزکاری در برابر منیزیم خنثی است.	TÜV-D, CE سیم جوش: TÜV-D, TÜV-A KTA 1408.1 SEPROZ, CE	2.5 3.0 4.0	PWHT a 720 °C/2h Re ≥460 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥530 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥22 % Av ≥47 J	C 0.07 Si 0.25 Mn 0.80 Cr 2.30 Mo 0.95 P ≤0.012 As ≤0.015 Sb ≤0.005 Sn ≤0.01	SAW	سیم جوش: <b>CM 2-UP</b> S Cr Mo 2 EB3 پودر جوشکاری: <b>BB 24</b> SA FB 1 65 DC H5

# فولادهای دما بالا و مقاوم به خزش

فلزات پایه	ویژگی ها و کاربردها	اندازه ها تأییدیه ها	مکانیکی شاخص	تحلیل های شاخص %	فرآیند جوشکاری	BÖHLER استاندارد EN AWS
HCM2S, P/T23 (ASTM A 213 2199) ک	الکتروود با پوشش قلیایی و مقنول مغزی آلیاژی برای جوشکاری لوله های فولادی از جنس P23/T23 برای جوش هایی با کیفیت بالاتر، که خصوصیات شکاف خزش قابل اطمینانی را برای تمام عمر خدماتی یک مجتمع بویلر فراهم می نماید. دمای پیش گرمایش و بین پاسی به ضخامت دیواره بستگی دارد. عملیات حرارتی پس از جوش در دمای 740 درجه سانتی گراد به مدت 2 ساعت.	TÜV, CE	PWHT a 740 °C/2h Re 520 N/mm <sup>2</sup> Rm 620 N/mm <sup>2</sup> A5 19 % Av 130 J	C 0.06 Si 0.2 Mn 0.5 Cr 2.3 W 1.5 V 0.22 Nb 0.04 N 0.01	SMAW	<b>FOX P 23</b> E ZCrWV 21,5 B42 H5 E9018-G
	برای جوشکاری GTAW دستی یا اتوماتیک لوله با تیوب از جنس فولادهای مقاوم به خزش نظیر P23/T23 بر اساس ASTM A 213 (2199) ک با HCM2S پیش گرمایش و دمای بین پاسی به ضخامت دیواره بستگی دارند. عملیات حرارتی پس از جوش در دمای 740 درجه سانتی گراد به مدت 2 ساعت.	TÜV, CE	PWHT a 740 °C/2h Re 450 N/mm <sup>2</sup> Rm 585 N/mm <sup>2</sup> A5 17 % Av 120 J	C 0.07 Si 0.3 Mn 0.5 Cr 2.2 W 1.7 V 0.22 Nb 0.05 N 0.01	GTAW	<b>P 23-IG</b> W ZCrWV 2 ER90S-G
7CrMoVTiB10-10, P/T24 بر اساس پیش نویس ASTM A213	الکتروود با پوشش قلیایی و مقنول مغزی آلیاژی برای جوشکاری فولادهای بینیتیکی نظیر 7CrMoVTiB10-10. برای جوش هایی با کیفیت بالاتر، که خصوصیات شکاف خزش قابل اطمینانی را برای تمام عمر خدماتی یک مجتمع بویلر فراهم می نماید. دمای پیش گرمایش و بین پاسی به ضخامت دیواره بستگی دارد. عملیات حرارتی پس از جوش در دمای 740 درجه سانتی گراد به مدت 2 ساعت.	TÜV, CE	PWHT a 740 °C/2h Re ≥450 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥600 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥15 % Av ≥100 J	C 0.05 Si 0.27 Mn 0.9 Cr 2.05 W 1.6 V 0.20 Nb 0.04 N 0.01	SAW	<b>سیم جوش: P 23-UP</b> S ZCrWV2 پودر جوشکاری: <b>BB 430</b> SA FB 1 55 AC
	ترکیب سیم SAW / پودر جوشکاری برای لوله و تیوب از جنس فولادهای مقاوم به خزش نظیر P23/T23 بر اساس ASTM A213 ک HCM2S 2199، ماده لوله با تیوب. دمای پیش گرمایش و بین پاسی: 200-300 درجه سانتی گراد. ورودی حرارت BB 430 یک پودر جوشکاری همجوش شده از نوع فلوراید قلیایی با قلیانیت بالاست (9/2).	TÜV, CE	PWHT a 740 °C/2h Re 540 N/mm <sup>2</sup> Rm 620 N/mm <sup>2</sup> A5 15 % Av 120 J	C 0.05 Si 0.3 Mn 0.5 Cr 2.2 Mo 1.0 V 0.22 Ti 0.05 B 0.003	GTAW	<b>P 24-IG</b> W Z CrMoV 2 -
7CrMoVTiB10-10, P/T24 بر اساس پیش نویس ASTM A213	الکتروود با پوشش قلیایی و مقنول مغزی آلیاژی برای جوشکاری فولادهای بینیتیکی نظیر 7CrMoVTiB10-10. برای جوش هایی با کیفیت بالاتر، که خصوصیات شکاف خزش قابل اطمینانی را برای تمام عمر خدماتی یک مجتمع بویلر فراهم می نماید. دمای پیش گرمایش و بین پاسی به ضخامت دیواره بستگی دارد. عملیات حرارتی پس از جوش در دمای 740 درجه سانتی گراد به مدت 2 ساعت.	TÜV, CE	PWHT a 740 °C/2h Re 500 N/mm <sup>2</sup> Rm 620 N/mm <sup>2</sup> A5 15 % Av 100 J	C 0.06 Si 0.2 Mn 0.7 Cr 2.2 Mo 1.0 V 0.22 Ti 0.027 B 0.003	SMAW	<b>FOX P 24</b> EZ CrMoVNbB 21 B42 H5 E9018-G
	برای جوشکاری GTAW دستی یا اتوماتیک لوله و تیوب از جنس فولادهای مقاوم به خزش نظیر 7CrMoVTiB10-10 (بر اساس پیش نویس P24/T24, ASTM A213)، ماده لوله با تیوب. دمای پیش گرمایش و بین پاسی به ضخامت دیواره بستگی دارد. عملیات حرارتی پس از جوش در دمای 740 درجه سانتی گراد به مدت 2 ساعت.	TÜV, CE	PWHT a 740 °C/2h Re 500 N/mm <sup>2</sup> Rm 620 N/mm <sup>2</sup> A5 15 % Av 100 J	C 0.06 Si 0.2 Mn 0.7 Cr 2.2 Mo 1.0 V 0.22 Ti 0.027 B 0.003	SAW	<b>سیم جوش: P 24-UP</b> S Z CrWV2 پودر جوشکاری: <b>BB 430</b> SA FB 1 55 AC
7CrMoVTiB10-10, P/T24 بر اساس پیش نویس ASTM A213	الکتروود با پوشش قلیایی و مقنول مغزی آلیاژی برای جوشکاری فولادهای بینیتیکی نظیر 7CrMoVTiB10-10. برای جوش هایی با کیفیت بالاتر، که خصوصیات شکاف خزش قابل اطمینانی را برای تمام عمر خدماتی یک مجتمع بویلر فراهم می نماید. دمای پیش گرمایش و بین پاسی به ضخامت دیواره بستگی دارد. عملیات حرارتی پس از جوش در دمای 740 درجه سانتی گراد به مدت 2 ساعت.	TÜV, CE	PWHT a 740 °C/2h Re 500 N/mm <sup>2</sup> Rm 620 N/mm <sup>2</sup> A5 15 % Av 100 J	C 0.06 Si 0.2 Mn 0.7 Cr 2.2 Mo 1.0 V 0.22 Ti 0.027 B 0.003	SMAW	<b>FOX P 24</b> EZ CrMoVNbB 21 B42 H5 E9018-G
	ترکیب سیم SAW / پودر جوشکاری برای جوشکاری فولادهای دما بالا و مقاوم به خزش نظیر 7CrMoVTiB10-10 (بر اساس پیش نویس P24/T24, ASTM A213)، پودر BÖHLER B 430 یک پودر جوشکاری همجوش شده از نوع فلوراید قلیایی با قلیانیت بالاست. اندازه دانه: 3-16 EN 760: 3-16 (بین 3/0-6/1 میلی متر). دمای پیش گرمایش و بین پاسی: 300-200 درجه سانتی گراد. ورودی حرارتی.	TÜV, CE	PWHT a 740 °C/2h Re 500 N/mm <sup>2</sup> Rm 620 N/mm <sup>2</sup> A5 15 % Av 100 J	C 0.06 Si 0.2 Mn 0.7 Cr 2.2 Mo 1.0 V 0.22 Ti 0.027 B 0.003	SAW	<b>سیم جوش: P 24-UP</b> S Z CrWV2 پودر جوشکاری: <b>BB 430</b> SA FB 1 55 AC

# فولادهای دما بالا و مقاوم به خزش

فولادهای دما بالا و مقاوم به خزش	ویژگی ها و کاربردها	اندازه ها میلی متر	تأییدیه ها	خصوصیات مکانیکی شاخص	تحلیل های شاخص %	فرآیند جوشکاری	BÖHLER استاندارد EN AWS
فولادهای دما بالا و فولادهای ریختگی آلیاژی مشابه 1.7362 X12CrMo5, 1.7363 GX12CrMo5  ASTM e. g. A213 Gr.T5 A217 Gr.C5 A335 Gr.P5	الکتروود با پوشش قلیایی و مقنول مغزی آلیاژی ترجیحاً جهت استفاده برای فولادهای (5 کروم 2/1 مولیبدن) X12CrMo5. تأیید شده در شرایط طولانی مدت تا دمای کاری +650 درجه سانتی گراد. مقاومت بالا در برابر ترک، محتوای هیدروژن بسیار کم (بر اساس شرایط AWS هیدروژن کمتر از 4ml/100 g). جوش پذیری مناسب در تمام موقعیت ها به جز عمودی سرازیر. رسوب با قابلیت عملیات حرارتی است. بازیابی فلز تقریباً 115%. دمای پیش گرمایش و بین پاسی 300-350 درجه سانتی گراد. عملیات حرارتی پس از جوش در دمای 760-730 درجه سانتی گراد برای حداقل 1 ساعت، سپس خنک شدن در کوره تا دمای 300 درجه سانتی گراد و هوای ساکن.	2.5 3.2 4.0	TÜV-D, TÜV-A, LTSS,VUZ, SEPROZ, CE	PWHT a 730 °C/2h Re 520 N/mm <sup>2</sup> Rm 620 N/mm <sup>2</sup> A5 21 % Av 90 J	C 0.07 Si 0.4 Mn 0.8 Cr 5.0 Mo 0.5	SMAW	<b>FOX CM 5 Kb</b> E CrMo 5 B 42 H5 E8018-B6H4R
	مقنول GTAW و سیم GMAW برای فولادهای 5 کروم 2/1 % مولیبدن و فولادهای مخصوص خدمات هیدروژن داغ، به ویژه برای کاربرد در پالایشگاه های نفت و فلزات پایه P5 / X12CrMo5. تأیید شده در شرایط طولانی مدت تا دمای کاری +660 درجه سانتی گراد. سیم GMAW مشخصات تکنیه بسیار مناسبی از خود نشان می دهد، که منجر به جوشکاری یکسخت و رفتار جریان می شود. اتصال یکتوانخت به من با محتوای کلی من کم. دمای پیش گرمایش و بین پاسی 300-350 درجه سانتی گراد. عملیات حرارتی پس از جوش در دمای 760-730 درجه سانتی گراد برای حداقل 1 ساعت، سپس خنک شدن در کوره تا دمای 300 درجه سانتی گراد و هوای ساکن.	1.6 2.0 2.4 3.0	TÜV-D, TÜV-A, SEPROZ, CE	PWHT a 730 °C/2h Re 510 N/mm <sup>2</sup> Rm 620 N/mm <sup>2</sup> A5 20 % Av 200 J	C 0.08 Si 0.4 Mn 0.5 Cr 5.8 Mo 0.6	GTAW	<b>CM 5-IG</b> W Cr Mo 5 Si (GTAW) G Cr Mo 5 Si (GMAW) ER80S-B6
	ترکیب سیم SAW / پودر جوشکاری برای فولادهای آلیاژ 5 کروم 0,5 % مولیبدن به ویژه برای خدمات هیدروژن داغ مناسب است. قدرت دمای بالا در دمای کاری تا +600 درجه سانتی گراد. رسوب جوش خصوصیات مکانیکی مناسبی را به نمایش می گذارد. تفکیک پذیری آسان سرباره و سطح خط جوش یکتوانخت از دیگر ویژگی های کیفی این محصول هستند. دمای پیش گرمایش، بین پاسی و عملیات حرارتی پس از جوش با فلز پایه تعیین می شوند.	4.0	سیم جوش: TÜV-D, TÜV-A, SEPROZ, CE	PWHT a 740 °C/2h Re ≥450 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥590 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥18 % Av ≥47 J	C 0.05 Si 0.5 Mn 0.75 Cr 5.5 Mo 0.55	SAW	<b>سیم جوش: CM 5-UP</b> S CrMo5 EB6 پودر جوشکاری: BB 24 SA FB 1 65 DC H5
فولادهای آلیاژی مشابه مقاوم به خزش 1.7386 X12CrMo9-1, 1.7388 X7CrMo9-1, 1.7389 GX12CrMo10  ASTM A217 Gr.C12 A234 Gr.WP9 A335 Gr.P9	الکتروود آلیاژی مقنول مغزی قلیایی برای فولادهای دما بالا و فولادهای مخصوص خدمات هیدروژن داغ، به ویژه در صنعت پتروشیمی. ترجیحاً جهت استفاده برای فولادهای 9 کروم 1 % مولیبدن (به عنوان مثال 1 X12CrMo9-1). تأیید شده در شرایط طولانی مدت تا دمای کاری +650 درجه سانتی گراد. فلز جوش با قابلیت عملیات حرارتی است. بازیابی فلز تقریباً 115%. دمای پیش گرمایش و بین پاسی 350-250 درجه سانتی گراد. عملیات حرارتی پس از جوش در دمای 760-710 درجه سانتی گراد برای حداقل 1 ساعت، سپس خنک شدن در کوره تا دمای 300 درجه سانتی گراد و هوای ساکن.	2.5 3.2 4.0	TÜV-D, TÜV-A, VUZ, SEPROZ	PWHT a 760 °C/2h Re 610 N/mm <sup>2</sup> Rm 720 N/mm <sup>2</sup> A5 20 % Av 70 J	C 0.07 Si 0.4 Mn 0.7 Cr 9.0 Mo 1.0	SMAW	<b>FOX CM 9 Kb</b> E CrMo 9 B 42 H5 E8018-B8
	مقنول GTAW برای فولادهای دما بالای 9 کروم 1 % مولیبدن و فولادهای مخصوص خدمات هیدروژن داغ، به ویژه برای کاربرد در پالایشگاه های نفت و فلزات پایه P9 (1 X12CrMo9-1). تأیید شده در شرایط طولانی مدت تا دمای کاری +600 درجه سانتی گراد. دمای پیش گرمایش و بین پاسی 350-250 درجه سانتی گراد. برگشت دهی در دمای 760-710 درجه سانتی گراد برای حداقل 1 ساعت، سپس خنک شدن در کوره تا دمای 300 درجه سانتی گراد/ هوا.	1.6 2.0 2.4	TÜV-D, TÜV-A, SEPROZ, CE	PWHT a 760 °C/2h Re 530 N/mm <sup>2</sup> Rm 670 N/mm <sup>2</sup> A5 24 % Av 250 J	C 0.07 Si 0.5 Mn 0.5 Cr 9.0 Mo 1.0	GTAW	<b>CM 9-IG</b> W CrMo9 Si ER80S-B8
X10CrMoVnNb9-1 (W-Nr. 1.4903)  ASTM e. g. A335 Gr.P91 A213 Gr.T91 A199 Gr.T91	الکتروود آلیاژی مقنول مغزی قلیایی برای فولادهای مقاوم به خزش با قابلیت عملیات حرارتی 9 کروم به ویژه برای TP91 بر اساس ASTM A 335 در ساخت توربین و دیگ بخار و همچنین صنایع شیمیایی. دمای کاری تا +650 درجه سانتی گراد. قدرت شکاف خزش بالا و چقرمگی بسیار خوب در زیر فشار طولانی مدت. محتوای کم هیدروژن (کمتر از 4ml/100 g بر اساس شرایط AWS). دمای پیش گرمایش و بین پاسی 300-200 درجه سانتی گراد. پس از جوشکاری، اتصال باید تا کمتر از 80 درجه سانتی گراد خنک شود تا تشکیل مارتنیزیت کامل شود. عملیات حرارتی پس از جوش در دمای 760 درجه سانتی گراد برای حداقل 2 ساعت، و حداکثر 10 ساعت. میزان گرمادهی و خنک کردن تا 550 درجه سانتی گراد حداکثر 150 درجه سانتی گراد در ساعت، بالاتر از 550 درجه سانتی گراد حداکثر 80 درجه سانتی گراد. برای دستیابی به مقادیر چقرمگی بیهینه یک فناوری جوشکاری باید به کار رود که لایه های نازک جوش ایجاد می کند (تقریباً 2 میلی متر).	2.5 3.2 4.0 5.0	TÜV-D, SEPROZ, CE	PWHT a 760 °C/2h Re 500 N/mm <sup>2</sup> Rm 720 N/mm <sup>2</sup> A5 19 % Av 60 J	C 0.09 Si 0.3 Mn 0.5 Cr 9.0 Mo 0.9 Ni 0.9 V 0.2 Nb 0.05	SMAW	<b>FOX C 9 MV</b> E CrMo 9 1 B 42 H5 E9015-B9

# فولادهای دما بالا و مقاوم به خزش

فولادهای دما بالا و مقاوم به خزش	ویژگی ها و کاربردها	اندازه ها	تأییدیه ها	خصوصیات مکانیکی شاخص	تحلیل های شاخص	فرآیند جوشکاری	BÖHLER
							استاندارد EN AWS
X10CrMoVb9-1 (V-Nr. 1.4903)  ASTM e. g A335 Gr. P91 A213 Gr. T91 A199 Gr. T91	مفتول GTAW و سیم GMAW برای فولادهای دما بالا، مارتنزیتی مقاوم به خزش 9% کروم. به ویژه برای فولادهای ASTM P/T91 طراحی شده است. طراحی شده است. تأیید شده در شرایط طولانی مدت تا دمای کاری 650+ درجه سانتی گراد. دمای پیش گرمایش و بین پاسی 200-300 درجه سانتی گراد. پس از جوشکاری، اتصال جوش باید تا کمتر از 80 درجه سانتی گراد خنک شود تا تبدیل مارتنزیت کامل شود. در مورد ضخامت بیشتر دیواره یا اجزای پیچیده، امکان تنش های پسماندی باید در نظر گرفته شود. عملیات حرارتی پس از جوش زیر توصیه می شود: آویل کردن 760 درجه سانتی گراد/حداقل 2 ساعت، حداکثر 10 ساعت، میزان گرمادهی و خنک کردن کمتر از 550 درجه سانتی گراد حداکثر 150 درجه سانتی گراد در ساعت، بالاتر از 550 درجه سانتی گراد حداکثر 80 درجه سانتی گراد در ساعت. برای دستیابی به مقادیر چقرمگی بهینه یک فناوری جوشکاری باید به کار رود که لایه های نازک جوش ایجاد می کند (تقریباً 2 میلی متر).	2.0 2.4 3.0  1.0 1.2	TÜV-D, CE    -	PWHT a 760 °C/2h Re 660 N/mm <sup>2</sup> Rm 760 N/mm <sup>2</sup> A5 17 % Av 55 J	C 0.09 Si 0.3 Mn 0.5 Cr 9.0 Mo 0.9 Ni 0.9 V 0.2 Nb 0.05	GTAW   GMAW	<b>C 9 MV-IG</b>  W CrMo 91 G CrMo 91  ER90S-B9
	سیم تو پر فلزی برای فولادهای دما بالا، مارتنزیتی مقاوم به خزش 12-9% کروم. به ویژه برای فولادهای ASTM P/T91 طراحی شده است. برای دستیابی به مقادیر چقرمگی بهینه یک فناوری جوشکاری باید به کار رود که لایه های نازک جوش ایجاد می کند (تقریباً 2 میلی متر)، همچنین گاز محافظ استفاده شده تأثیر مهمی بر مقادیر چقرمگی دارد. توصیه ما گاز آرگون 5/2% + دی اکسید کربن است. دمای پیش گرمایش و بین پاسی 200-300 درجه سانتی گراد. پس از جوشکاری، اتصال جوش باید تا کمتر از 80 درجه سانتی گراد خنک شود تا تبدیل مارتنزیت کامل شود. در مورد ضخامت بیشتر دیواره یا اجزای پیچیده، امکان تنش های پسماندی ای باید در نظر گرفته شود. عملیات حرارتی پس از جوش زیر توصیه می شود: آویل کردن 760 درجه سانتی گراد/حداقل 2 ساعت، حداکثر 10 ساعت، میزان گرمادهی و خنک کردن کمتر از 550 درجه سانتی گراد حداکثر 150 درجه سانتی گراد در ساعت، بالاتر از 550 درجه سانتی گراد حداکثر 80 درجه سانتی گراد در ساعت.	1.2	-	PWHT a 760 °C/3h Re 690 N/mm <sup>2</sup> Rm 760 N/mm <sup>2</sup> A5 18% Av 60 J گاز محافظ: Ar +2.5 % CO <sub>2</sub>	C 0.10 Si >0.3 Mn 0.6 Cr 9.0 Mo 1.0 Ni 0.7 V 0.2 Nb 0.055 N 0.04	GMAW	<b>C 9 MV-MC</b>  T CrMo91  EC90S-B9
	ترکیب سیم SAW / پودر جوشکاری برای فولادهای آلیاژ 9% کروم، به ویژه برای T/P91 بر اساس ASTM A335. تأیید شده در شرایط طولانی مدت تا دمای کاری 650+ درجه سانتی گراد. سیم و پودر جوشکاری دقیقاً متوازن می شوند تا همواره بالاترین نیازمندی های فنی را برآورده سازند. دمای پیش گرمایش و بین پاسی 200-300 درجه سانتی گراد. پس از جوشکاری، اتصال باید تا کمتر از 80 درجه سانتی گراد خنک شود تا تبدیل مارتنزیتی کامل شود. جوش های لوله دارای ضخامت دیواره تا 45 میلی متر را می توان تا دمای اتاق خنک کرد. برای ضخامت های دیواره بیشتر یا اجزای تحت تنش، وضعیت تنش نامساعد احتمالی باید در نظر گرفته شود. عملیات حرارتی پس از جوش توصیه شده آویل کردن پس از جوشکاری در دمای 760 درجه سانتی گراد/حداقل 2 ساعت، حداکثر 10 ساعت، میزان گرمادهی/خنک کردن کمتر از 550 درجه سانتی گراد حداکثر 150 درجه سانتی گراد در ساعت، بالاتر از 550 درجه سانتی گراد حداکثر 80 درجه سانتی گراد در ساعت است. برای دستیابی به خصوصیات چقرمگی بهینه یک فناوری که لایه های نازک جوش را فراهم می کند، توصیه می شود.	2.5 3.0	TÜV-D, CE  SEPROZ, CE	PWHT a 760 °C/2h Re 610 N/mm <sup>2</sup> Rm 740 N/mm <sup>2</sup> A5 20 % Av 40 J	C 0.11 Si 0.3 Mn 0.6 Cr 9.0 Mo 0.8 Ni 0.7 V 0.2 Nb 0.05	SAW	<b>سیم جوش: C 9 MV-UP</b>  S CrMo91  EB9  پودر جوشکاری: <b>BB 910</b>  SA FB 2 55 DC H5
فولادهای آلیاژی مشابه مقاوم به خزش  1.4905 X11CrMoWVNb9-1-1  ASTM A335 Gr. P911 A213 Gr. T911	الکتروود آلیاژی Cr-Mo-Ni-V-W-Nb مفتول مغزی قلبی برای جوشکاری فولادهای دما بالای مارتنزیتی مانند X11CrMoWVNb9-1-1 (P/T911). تأیید شده در شرایط طولانی مدت تا دمای کاری 650+ درجه سانتی گراد. خصوصیات مناسب جوشکاری در تمام موقعیت ها به جز عمودی سرازیر. دمای پیش گرمایش و بین پاسی 200-300 درجه سانتی گراد. پس از جوشکاری، اتصال باید تا کمتر از 80 درجه سانتی گراد خنک شود تا تبدیل مارتنزیت کامل شود. در مورد ضخامت بیشتر دیواره یا اجزای پیچیده، امکان تنش های پسماندی ای باید در نظر گرفته شود. عملیات حرارتی پس از جوش زیر توصیه می شود: آویل کردن 760 درجه سانتی گراد/حداقل 2 ساعت، حداکثر 10 ساعت، میزان گرمادهی و خنک کردن تا 550 درجه سانتی گراد حداکثر 150 درجه سانتی گراد در ساعت، بالاتر از 550 درجه سانتی گراد حداکثر 80 درجه سانتی گراد در ساعت. برای دستیابی به مقادیر چقرمگی بهینه یک فناوری جوشکاری باید به کار رود که لایه های نازک جوش ایجاد می کند (تقریباً 2 میلی متر).	3.2 4.0 5.0	TÜV-D, SEPROZ, CE	PWHT a 760 °C/2h Re 560 N/mm <sup>2</sup> Rm 720 N/mm <sup>2</sup> A5 15 % Av 40 J	C 0.1 Si 0.25 Mn 0.7 Cr 8.5 Mo 1.0 Ni 0.7 W 1.0 V 0.2 N 0.05 Nb 0.05	SMAW	<b>FOX C 9 MVW</b>  E Z CrMoWV 911 B 42 H5  E9015-B9(mod.)

# فولادهای دما بالا و مقاوم به خزش

فولاد پایه	ویژگی ها و کاربردها	اندازه ها تأییدیه ها	خصوصیات مکانیکی شاخص	تحلیل های شاخص %	فرآیند جوشکاری	BÖHLER استاندارد EN AWS
	مفتول GTAW برای فولادهای دما بالا، مقاوم به خزش مارتنزیتی 9% کروم، به ویژه برای فولاد T/P911 براساس ASTM A335 طراحی شده است. تأیید شده در شرایط طولانی مدت تا دمای کاری +650 درجه سانتی گراد.	TÜV-D, CE	2.0 2.4	PWHT a 760 °C/2h Re 660 N/mm <sup>2</sup> Rm 790 N/mm <sup>2</sup> A5 16 % Av 50 J	C 0.11 Si 0.35 Mn 0.45 Cr 9.0 Mo 1.0 Ni 0.75 W 1.05 V 0.2 N 0.07 Nb 0.06	GTAW <b>C 9 MVW-IG</b> W Z CrMoWVNb 911 ER90S-B9(mod.)
فولادهای آلیاژی مشابه مقاوم به خزش NF 616 ASTM A335 Gr.P 92(T92) A213/213M Gr.T92	الکتروود آلیاژی Cr-Mo-Ni-V-W-N قلیایی مناسب برای جوشکاری فولاد دما بالا 9% کروم 1.5% W-Mo-Nb-N /T/P92. تأیید شده در شرایط طولانی مدت تا دمای کاری +650 درجه سانتی گراد. الکتروود پوشش دار دارای ویژگی قوس با ثبات، خصوصیات مناسب جرقه زنی و جرقه زنی مجدد، اتلاف کم پاشش و سرباره جلا شدن آسان است. دمای پیش گرمایش و بین پاسی 200-300 درجه سانتی گراد. پس از جوشکاری، اتصال باید تا کمتر از 80 درجه سانتی گراد خنک شود تا تبدیل مارتنزیت کامل شود. عملیات حرارتی پس از جوش زیر توصیه می شود: آنبیل کردن 760 درجه سانتی گراد/حداقل 2 ساعت، حداکثر 10 ساعت، میزان گرمادهی و خنک کردن تا 550 درجه سانتی گراد حداکثر 150 درجه سانتی گراد در ساعت، بالاتر از 550 درجه سانتی گراد حداکثر 80 درجه سانتی گراد در ساعت. در مورد عملیات های حرارتی کمتر از 2 ساعت، نیازمندی ها باید با آزمایش رویه اثبات شوند. برای دستیابی به مقادیر چقرمگی بهینه یک فناوری جوشکاری باید به کار رود که لایه های نازک جوش ایجاد می کند (تقریباً 2 میلی متر).	TÜV-D, SEPROZ, CE	3.2 4.0	PWHT a 760 °C/2h Re 690 N/mm <sup>2</sup> Rm 810 N/mm <sup>2</sup> A5 19 % Av 55 J	C 0.10 Si 0.3 Mn 0.7 Cr 9.1 Mo 0.55 Ni 0.7 W 1.7 V 0.2 N 0.045 Nb 0.05	SMAW <b>FOX P 92</b> E Z CrMoWVNb 9 0.5 2 B 42 H5 E9015-B9(mod.)
	مفتول GTAW به ویژه برای جوشکاری فولادهای 9% کروم 1.5% W Mo-Nb-N /T/P92, NF616 طراحی شده است. تأیید شده در شرایط طولانی مدت تا دمای کاری +650 درجه سانتی گراد. دمای پیش گرمایش و بین پاسی 200-300 درجه سانتی گراد. پس از جوشکاری، اتصال باید تا کمتر از 80 درجه سانتی گراد خنک شود تا تبدیل مارتنزیت کامل شود. در مورد ضخامت بیشتر دیواره یا اجزای پیچیده، امکان تنش های پسماندی باید در نظر گرفته شود. عملیات حرارتی پس از جوش زیر توصیه می شود: آنبیل کردن 760 درجه سانتی گراد/حداقل 2 ساعت، حداکثر 10 ساعت، میزان گرمادهی/خنک کردن کمتر از 550 درجه سانتی گراد حداکثر 150 درجه سانتی گراد در ساعت، بالاتر از 550 درجه سانتی گراد حداکثر 80 درجه سانتی گراد در ساعت. در مورد عملیات های حرارتی کمتر از 2 ساعت، نیازمندی ها باید با آزمایش رویه اثبات شوند. برای دستیابی به مقادیر چقرمگی بهینه یک فناوری جوشکاری باید به کار رود که لایه های نازک جوش ایجاد می کند (تقریباً 2 میلی متر).	TÜV-D, CE	2.0 2.4	PWHT a 760 °C/2h Re 710 N/mm <sup>2</sup> Rm 820 N/mm <sup>2</sup> A5 19 % Av 77 J  PWHT a 760 °C/6h Re 650 N/mm <sup>2</sup> Rm 770 N/mm <sup>2</sup> A5 20 % Av 70 J	C 0.10 Si 0.4 Mn 0.4 Cr 8.6 Mo 0.4 Ni 0.6 W 1.5 V 0.2 N 0.05 Nb 0.05	GTAW <b>P 92-IG</b> W Z CrMoWVNb 9 0.5 2 ER90S-B9(mod.)
	ترکیب سیم SAW / پودر جوشکاری برای فولاد مقاوم به خزش 9% کروم، به ویژه برای T/P92/NF616 طراحی شده است. تأیید شده در شرایط طولانی مدت تا دمای کاری +650 درجه سانتی گراد. دمای پیش گرمایش و بین پاسی 200-300 درجه سانتی گراد. پس از جوشکاری، اتصال باید تا کمتر از 80 درجه سانتی گراد خنک شود تا تبدیل مارتنزیت کامل شود. جوش های لوله دارای ضخامت دیواره تا 45 میلی متر را می توان تا دمای اتاق خنک کرد. برای ضخامت های دیواره بیشتر یا اجزای تحت تنش، وضعیت تنش نامساعد احتمالی باید در نظر گرفته شود. عملیات حرارتی پس از جوش توصیه شده آنبیل کردن در دمای 760 درجه سانتی گراد/حداقل 2 ساعت، حداکثر 10 ساعت، میزان گرمادهی/خنک کردن کمتر از 550 درجه سانتی گراد حداکثر 150 درجه سانتی گراد در ساعت، بالاتر از 550 درجه سانتی گراد حداکثر 80 درجه سانتی گراد در ساعت. برای دستیابی به خصوصیات چقرمگی بهینه یک فناوری که لایه های نازک جوش را فراهم می کند، توصیه می شود.	TÜV-D, CE	3.0	PWHT a 760°C/2h Re 660 N/mm <sup>2</sup> Rm 780 N/mm <sup>2</sup> A5 20 % Av 60 J	C 0.09 Si 0.45 Mn 0.4 Cr 8.6 Mo 0.35 Ni 0.6 W 1.5 V 0.2 Nb 0.04	SAW <b>P 92-UP</b> سیم جوش: S Z CrMoWVNb9 0.5 1.5 EB9(mod.) پودر جوشکاری: <b>BB 910</b> SA FB 2 55 DC H5

# فولادهای دما بالا و مقاوم به خزش

فولاد پایه	ویژگی ها و کاربردها	اندازه ها	تأییدیه ها	خصوصیات مکانیکی شاخص	تحلیل های شاخص	فرآیند جوشکاری	BÖHLER استاندارد EN AWS
		میلی متر			%		
X20CrMoV12-1 (W-Nr. 1.4922) X20Cr MoWV12-1 (W-Nr. 1.4935) X22CrMoV12-1 (W-Nr. 1.4923) X19CrMoVNB11-1 (W-Nr. 1.4913) G-X22CrMoV12-1 (W-Nr. 1.4931)	الکتروود آلیاژی مغزول مغزی قلیایی برای فولادهای دما بالا، با قابلیت عملیات حرارتی 12% کروم در ساخت توربین و دیگ بخار و همچنین صنایع شیمیایی. ترجیحاً جهت استفاده برای X20CrMoV12-1. تأیید شده در شرایط طولانی مدت تا دمای کاری +650 درجه سانتی گراد. قدرت شکاف خزش بالا و چقرمگی عالی در زیر تنش های طولانی مدت. ترکیب شیمیایی بهینه فلز جوش با کیفیت بالایی را تضمین می کند. محتوای کم هیدروژن (هیدروژن کمتر از 5ml/100 g). جوش پذیری مناسب در تمام موقعیت ها به جز عمودی سرازیر. رسوب فلز جوش با قابلیت عملیات حرارتی است. بازپایی فلز تقریباً 115%.	2.5 3.2 4.0 5.0	TÜV-D, TÜV-A, DB, LTSS, KTA 1408.1, SEPROZ, ÖBB, CE	PWHT a 760 °C/4h Re 610 N/mm <sup>2</sup> Rm 800 N/mm <sup>2</sup> A5 18 % Av 45 J	C 0.18 Si 0.3 Mn 0.6 Cr 11.0 Mo 1.0 Ni 0.6 W 0.5 V 0.3	SMAW	<b>FOX 20 MVW</b> E CrMoWV12 B 42 H5 -
X20CrMoV12-1 (W-Nr. 1.4922) X20Cr MoWV12-1 (W-Nr. 1.4935) X22CrMoV12-1 (W-Nr. 1.4923) X19CrMoVNB11-1 (W-Nr. 1.4913) G-X22CrMoV12-1 (W-Nr. 1.4931)	مغزول GTAW برای فولادهای مقاوم به خزش، آبدیده و سخت شده 12% کروم در ساخت توربین و دیگ بخار و در صنایع شیمیایی. ترجیحاً جهت استفاده برای فلز پایه X20CrMoV12-1. تأیید شده در شرایط طولانی مدت تا دمای کاری +650 درجه سانتی گراد. رسوب قدرت شکاف خزش بالا و خصوصیات چقرمگی مناسب در زیر تنش های طولانی مدت به نمایش می گذارد. دمای پیش گرمایش و بین پاسی 450-400 درجه سانتی گراد (جوشکاری استنتیتی) یا 300-250 درجه سانتی گراد (جوشکاری مارتنزیتی). پاس های ریشه عمدتاً باید در محدوده مارتنزیتی جوشکاری شوند. دماهای پایین تر پیش گرمایش و بین پاسی امکان پذیر است، با این وجود، باید با آزمایش های تعیین تناسب فرآیند تأیید شوند. پس از جوشکاری، خنک کردن تا 10±90 درجه سانتی گراد، سپس برگشت دهی در دمای 760-720 درجه سانتی گراد به مدت سه دقیقه برای هر میلی متر ضخامت دیواره (حداقل به مدت 2 ساعت). برگشت دهی، در صورتی که مشخص شده است، در دمای 1050 درجه سانتی گراد به مدت 2/1 ساعت در روغن و آنتیل کاری در دمای 760 درجه سانتی گراد به مدت 2 ساعت.	2.0 2.4	TÜV-D, TÜV-A, DB, CE, KTA 1408.1, SEPROZ, ÖBB	PWHT a 760 °C/2h Re 610 N/mm <sup>2</sup> Rm 780 N/mm <sup>2</sup> A5 18 % Av 60 J	C 0.21 Si 0.4 Mn 0.6 Cr 11.3 Mo 1.0 W 0.45 V 0.3	GTAW	<b>20 MVW-IG</b> W CrMoWV12Si -
X20CrMoV12-1 (W-Nr. 1.4922) X20Cr MoWV12-1 (W-Nr. 1.4935) X22CrMoV12-1 (W-Nr. 1.4923) X19CrMoVNB11-1 (W-Nr. 1.4913) G-X22CrMoV12-1 (W-Nr. 1.4931)	ترکیب سیم SAW / پودر جوشکاری مناسب برای فولادهای همسان و مشابه مقاوم به خزش در ساخت توربین و دیگ بخار و همچنین در صنایع شیمیایی. تأیید شده در شرایط طولانی مدت تا دمای کاری +650 درجه سانتی گراد. دمای پیش گرمایش و بین پاسی 450-400 درجه سانتی گراد (جوشکاری استنتیتی) یا 300-250 درجه سانتی گراد (جوشکاری مارتنزیتی). پاس های ریشه عمدتاً باید در محدوده مارتنزیتی جوشکاری شوند. دماهای پایین تر پیش گرمایش و بین پاسی امکان پذیر است، با این وجود، باید با آزمایش های تعیین تناسب فرآیند تأیید شوند. پس از جوشکاری، خنک کردن تا 10±90 درجه سانتی گراد، سپس برگشت دهی در دمای 760-720 درجه سانتی گراد به مدت سه دقیقه برای هر میلی متر ضخامت دیواره (حداقل به مدت 2 ساعت). برگشت دهی، در صورتی که مشخص شده است، در دمای 1050 درجه سانتی گراد به مدت 2/1 ساعت در روغن و آنتیل کاری در دمای 760 درجه سانتی گراد به مدت 2 ساعت.	3.0	TÜV-D (07813), KTA 1408.1 (8060.01), TÜV-A (393), CE, SEPROZ	PWHT a 760 °C/2h Re ≥550 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥660 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥15 % Av ≥47 J	C 0.16 Si 0.3 Mn 0.8 Cr 10.3 Mo 0.85 Ni 0.4 W 0.45 V 0.25	SAW	<b>سیم جوش: MVW-UP 20</b> S CrMoWV12 پودر جوشکاری: <b>BB24</b> SA FB 2 65 DC H5
X6CrNi18-11 (W-Nr. 1.4948) X3CrNi18-11 (W-Nr. 1.4949)  AISI 304H (321H) (347H)	الکتروود آلیاژی مغزول مغزی قلیایی با محتوای دلتا فریت کنترل شده (8-3 FN) برای فولادهای کروم نیکل استنتیتی با محتوای کربن افزایش یافته (به عنوان مثال 14948/304H)، در ساخت دیگ بخار، راکتور و توربین. تأیید شده در شرایط طولانی مدت تا دمای کاری +700 درجه سانتی گراد (300 درجه سانتی گراد در صورت خوردگی مرطوب). مقاوم در برابر ترک خوردگی داغ، ایجاد پوسته و خوردگی. جوش پذیری عالی در تمام موقعیت ها به جز عمودی سرازیر. پیش گرمایش لازم نیست، فقط در حالت ضخامت دیواره بیشتر از 25 میلی متر تا دمای 150 درجه سانتی گراد پیش گرمایش را انجام دهید. دمای بین پاسی نباید از 200 درجه سانتی گراد فراتر رود. همچنین برای مواد آلمانی شماره 1.4550 و 1.4551، که برای دماهای تا 550 درجه سانتی گراد تأیید شده اند.	2.5 3.2 4.0	TÜV-D, TÜV-A, KTA 1408.1, LTSS, CE, SEPROZ	Re 420 N/mm <sup>2</sup> Rm 580 N/mm <sup>2</sup> A5 40% Av 85 J	C 0.05 Si 0.3 Mn 1.3 Cr 19.0 Ni 1 0.3	SMAW	<b>FOX CN 18/11</b> E 19 9 B 4 2 H5 E308-15

# فولادهای دما بالا و مقاوم به خزش

فولادهای پایه	ویژگی ها و کاربردها	اندازه ها میلی متر	تأییدیه ها	خصوصیات مکانیکی شاخص	تحلیل های شاخص %	فرآیند جوشکاری	BÖHLER استاندارد EN AWS
	مفتول GTAW و سیم GMAW با محتوای فریت کنترل شده (FN 8-3). برای فولادهای کروم نیکل استنتیتی دارای محتوای کربن افزایش یافته (به عنوان مثال 1.4948/304H)، در ساخت دیگ بخار، راکتور و توربین، تأیید شده در شرایط طولانی مدت تا دمای کاری +700 درجه سانتی گراد (300 درجه سانتی گراد در صورت خوردگی مرطوب). پیش گرمایش لازم نیست، فقط در حالت ضخامت دیواره بیشتر از 25 میلی متر تا دمای 150 درجه سانتی گراد پیش گرمایش را انجام دهید. دمای پاس بینایی نباید از 200 درجه سانتی گراد فراتر رود. فولادهای مواد آلمانی شماره 1.4550 و 1.4551، که برای دماهای بالا تا 550 درجه سانتی گراد تأیید شده اند، نیز می توانند جوشکاری شوند.	2.0 2.4 3.0	TÜV-D, TÜV-A, KTA 1408.1, CE	Re 420 N/mm <sup>2</sup> Rm 620 N/mm <sup>2</sup> A5 40% Av 150 J ≥32J...-10 °C	C 0.05 Si 0.4 Mn 1.6 Cr 18.8 Ni 9.3	GTAW	<b>CN 18/11-IG</b> W 19 9 H (GTAW) G 19 9 H (GMAW) ER19-10H
	ترکیب سیم SAW / پودر جوشکاری برای جوش اتصال با کیفیت بالا در فولادهای دما بالا استنتیتی کروم نیکل در دمای کاری حداکثر تا 700 درجه سانتی گراد (300 درجه سانتی گراد در حالت خوردگی مرطوب). محتوای فریت کنترل شده (FN 8-3) مقاومت در برابر ترک خوردگی داغ را تضمین می کند. رسوب در برابر ترد شدن فاز سیگما تأثیر پذیر نیست. پیش گرمایش لازم نیست، فقط در حالت ضخامت دیواره بیشتر از 25 میلی متر تا دمای 150 درجه سانتی گراد پیش گرمایش را انجام دهید. دمای بین پاسی نباید از 200 درجه سانتی گراد فراتر رود. فولادهای مواد آلمانی شماره 1.4550 و 1.4551، که برای دماهای بالا تا 550 درجه سانتی گراد تأیید شده اند، نیز می توانند جوشکاری شوند.	3.0	CE	PWHT a 760°C/2h Re ≥320 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥520 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥35% Av ≥80 J	C 0.05 Si 0.55 Mn 1.2 Cr 18.4 Ni 9.3	SAW	<b>سیم جوش: CN 18/11-UP</b> S 19 9 H ER19-10H پودر جوشکاری: <b>BB 202</b> SA FB 2 DC
فولادهای مقاوم به خزش آلیاژی مشابه. 1.4948 X6CrNi18-11, 1.4878 X12CrNiTi18-9 AISI 304 304H (321H) (347H)	الکتروآلیاژی مفتول مغزی قلبی روتیل برای استفاده فولادهای دما بالای استنتیتی کروم نیکل برای دمای کاری حداکثر تا 700 درجه سانتی گراد. به ویژه برای فلز پایه (W. no. 1.4948) AISI 304H (W. no. 1.4948) FN 8-3 شده است. محتوای فریت کنترل شده FN 8-3 رسوب کمتر در برابر ترد شدن تأثیر پذیر است و مقاوم به ایجاد پوسته است. جوش پذیری عالی در تمام موقعیت ها به جز عمودی سرازیر. پیش گرمایش لازم نیست، فقط در حالت ضخامت دیواره بیشتر از 25 میلی متر تا دمای 150 درجه سانتی گراد پیش گرمایش را انجام دهید. دمای بین پاسی نباید از 200 درجه سانتی گراد فراتر رود.	2.5 3.2 4.0	SEPROZ	Re 420 N/mm <sup>2</sup> Rm 580 N/mm <sup>2</sup> A5 40 % Av 75 J	C 0.05 Si 0.6 Mn 0.7 Cr 19.4 Ni 10.4	SMAW	<b>FOX E 308 H</b> E 19 9 H R 42 H5 E308H-16
	مفتول GTAW جهت اتصال های با کیفیت بالا برای استفاده فولادهای دما بالای استنتیتی کروم نیکل برای دمای کاری حداکثر تا 700 درجه سانتی گراد. به ویژه برای فلز پایه (W.No. 1.4948) AISI 304H طراحی شده است. محتوای فریت کنترل شده FN 8-3 رسوب کمتر در برابر ترد شدن تأثیر پذیر است و مقاوم به ایجاد پوسته است.	1.6 2.0 2.4	-	Re ≥350 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥550 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥35 % Av ≥70 J	C 0.06 Si 0.4 Mn 1.7 Cr 20.0 Ni 9.5 Mo 0.2	GTAW	<b>ER 308 H-IG</b> W 19 9 H ER308H
	سیم نوبوری با مشخصه سرباره روتیل برای GMAW فولادهای استنتیتی کروم نیکل مانند 1.4948 / AISI 304H. این سیم عمدتاً برای موقعیت های جوشکاری پایین دست و افقی طراحی شده است. فلز جوش مزبور برای دمای کاری تا تقریباً 700 درجه سانتی گراد مناسب است. این محصول به بهره وری بالای دست می یابد و به کار بردن آن برای دستیابی به خصوصیات جوشکاری عالی آسان است، تقریباً بدون ایجاد پاشش و تغییر رنگ ناشی از آلودگی، دارای سطح نهایی یکدست جوش و نفوذ آهسته است. افزایش سرعت حرکت ها و همچنین نیاز کم به پاک کردن و اسیدشویی باعث صرفه جویی قابل ملاحظه در زمان و هزینه می شوند. رسوب جوش مقاوم به ایجاد پوسته است و به دلیل محتوای کنترل شده دلتا فریت (FN 8-3) کمتر در برابر ترد شدن تأثیر پذیر است.	1.2	-	Re ≥390 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥585 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥42 % Av ≥80 J	C 0.06 Si 0.5 Mn 1.1 Cr 19.4 Ni 10.1	FCAW	<b>E 308 H-FD</b> T Z 19 9 H R M (C) 3 E308HT0-4/-1
	سیم نوبوری با مشخصه سرباره روتیل برای GMAW فولادهای استنتیتی کروم نیکل مانند 1.4948 / AISI 304H. این سیم عمدتاً برای موقعیت های جوشکاری پایین دست و افقی طراحی شده است. فلز جوش مزبور برای دمای کاری تا تقریباً 700 درجه سانتی گراد مناسب است. این محصول به بهره وری بالای دست می یابد و به کار بردن آن برای دستیابی به خصوصیات جوشکاری عالی آسان است، تقریباً بدون ایجاد پاشش و تغییر رنگ ناشی از آلودگی، دارای سطح نهایی یکدست جوش و نفوذ آهسته است. افزایش سرعت حرکت ها و همچنین نیاز کم به پاک کردن و اسیدشویی باعث صرفه جویی قابل ملاحظه در زمان و هزینه می شوند. رسوب جوش مقاوم به ایجاد پوسته است و به دلیل محتوای کنترل شده دلتا فریت (FN 8-3) کمتر در برابر ترد شدن تأثیر پذیر است.	1.2	-	Re ≥390 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥585 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥42 % Av ≥90 J	C 0.06 Si 0.5 Mn 1.1 Cr 19.4 Ni 10.1	FCAW	<b>E 308 H PW-FD</b> T Z 19 9 H P M (C) 1 E308HT1-4/-1
	E 308 H PW-FD یک سیم جوشکاری تو پودری روتیلی با سرباره سریع سردشونده است که خصوصیات جوشکاری موقعیتی عالی و سرعت بالای حرکت را فراهم می نماید.						
X 12 CrNiTi18-9 AISI 321H 347H	الکتروآلیاژی مفتول مغزی قلبی برای استفاده فولادهای دما بالای استنتیتی کروم نیکل برای دمای کاری فراتر از 400 درجه سانتی گراد. به ویژه برای فلز پایه AISI 347H. محتوای فریت کنترل شده FN 8-3 رسوب کمتر در برابر ترد شدن تأثیر پذیر است و مقاوم به ایجاد پوسته است. این الکتروآلیاژی طبق مشخصات مشتری تولید می شود و موجود نیست.	2.5 3.2 4.0	-	Re 440 N/mm <sup>2</sup> Rm 620 N/mm <sup>2</sup> A5 35 % Av 85 J	C 0.05 Si 0.3 Mn 1.3 Cr 19.0 Ni 10.0 Nb ≥8xC	SMAW	<b>FOX E 347 H</b> E 19 9 Nb B E347-15

# فولاد ضد زنگ - آستنیتی

فنزات پایه	ویژگی ها و کاربردها	اندازه ها میلی متر	تأییدیه ها	خصوصیات مکانیکی شاخص		تحلیل های شاخص		فرآیند جوشکاری	BÖHLER استاندارد EN AWS
				Re	Rm	A5	Av		
1.4306 X2CrNi19-11 1.4301 X5CrNi18-10 1.4541 X6CrNiTi18-10 1.4550 X6CrNiNb18-10 1.4311 X2CrNiN18-10 1.4546 X5CrNiNb18-10 1.4312 G-X10CrNi18-8	الکتروود فولاد ضد زنگ قلیایی طراحی شده جهت خط جوش درجه یک با درجه سختی CVN مطمئن تا دمای -196 درجه سانتیگراد، ایمنی ضد در صد در مقابل اشعه ایکس به همراه پاس ریشه بسیار عالی و قابلیت جوش خوردن موضعی، قابلیت درزبندی خوب، کنترل آسان ناحیه جوش و سرباره و همچنین زدودن ساده سرباره حتی در آماده سازی های بزرگ با نتیجه تعداد کم دانه های حاصل از جوشکاری و حد اقل تمیزکاری پس از فرایند جوش. بک الکتروود عالی برای جوشکاری در سایت!	2.5 3.2 4.0	TÜV-D, TÜV-A, ÖBB, DB, Statoil, SEPROZ, CE	Re 430 N/mm <sup>2</sup> Rm 580 N/mm <sup>2</sup> A5 42 % Av 100 J ≥34J...-196°C	C 0.03 Si 0.4 Mn 1.3 Cr 19.5 Ni 10.5	SMAW	FOX EAS 2 E 19 9 L B 22 E308L-15		
AISI 304L 304 321 347 304LN A320 Gr. B8 C a. D 302	الکتروود قلیایی فولاد ضد زنگ بک پیشرو جهانی تصدیق شده که برای ویژگی های جوشکاری و فلزکاری عالی نامدار است. می توان با برق AC و DC بکار گرفته شود. سایر مزیت ها شامل توانایی حمل جریان برق زیاد، ایجاد حد اقل پاشش، سرباره جدا شونده خود به خود، نقش جوش ملایم و تمیز، بدلیل روکش ضد رطوبت و بسته بندی در قوطی های کاملاً بی منفذ، ایمنی در مقابل پیدایش خلل دارد. مقاوم در برابر فرسایش دانه های تا دمای +350 درجه سانتیگراد.	1.5 2.0 2.5 3.2 4.0 5.0	TÜV-D, TÜV-A, ÖBB, DB, ABS, GL, Statoil, SEPROZ, VUZ, CE	Re 430 N/mm <sup>2</sup> Rm 560 N/mm <sup>2</sup> A5 40 % Av 70 J ≥32J...-120°C	C 0.03 Si 0.8 Mn 0.8 Cr 19.8 Ni 10.2	SMAW	FOX EAS 2-A E 19 9 L R 32 E308L-17		
	الکتروود فولاد ضد زنگ قلیایی روتیلی جهت جوشکاری عمودی سرازیر. مناسب برای جوشکاری صفحات نازک در حالت عمودی سرازیر. ورودی گرما و تغذیه شکل بسیار کم بدلیل سرعت بالای جوشکاری. بک محصول عالی برای صرفه جویی در زمان و هزینه در تولید صفحات فلزی. مقاوم در برابر فرسایش دانه های تا دمای +350 درجه سانتیگراد.	2.5 3.2	SEPROZ	Re 470 N/mm <sup>2</sup> Rm 600 N/mm <sup>2</sup> A5 36 % Av 55 J ≥32J...-120°C	C 0.02 Si 0.7 Mn 0.7 Cr 19.5 Ni 10.5	SMAW	FOX EAS 2-VD E 19 9 L R 15 E308L-17		
	مقتول GTAW، مناسب نه تنها برای کارهای جوشکاری استاندارد، بلکه همچنین برای اجرای بروندی تا دمای -269 درجه سانتیگراد. همانند ویژگی های خوب جوشکاری و خیس خیسکاری EAS 2-IG مقاوم در برابر فرسایش دانه های تا دمای +350 درجه سانتیگراد نیز بدست می آید.	1.6 2.0 2.4 3.0	TÜV-D, TÜV-A, ÖBB, DB, GL, DNV, SEPROZ, CE	Re 450 N/mm <sup>2</sup> Rm 620 N/mm <sup>2</sup> A5 38 % Av 150 J ≥32J...-269°C	C 0.02 Si 0.5 Mn 1.7 Cr 20.0 Ni 10.0	GTAW	EAS 2-IG W 19 9 L ER308L		
	سیم GMAW برای ویژگی درجه یک جوشکاری، خیسکاری و تغذیه طراحی شده است و مقدار عالی CVN جوشکاری فلز تا دمای -196 درجه سانتیگراد. مقاوم در برابر فرسایش دانه های تا دمای +350 درجه سانتیگراد.	0.8 1.0 1.2	TÜV-D, TÜV-A, ÖBB, DB, DNV, GL, CE, SEPROZ	Re 420 N/mm <sup>2</sup> Rm 630 N/mm <sup>2</sup> A5 38 % Av 110 J ≥32J...-196°C	C 0.02 Si 0.8 Mn 1.7 Cr 20.0 Ni 10.2	GMAW	EAS 2-IG (Si) G 19 9 L Si ER308L(Si)		
	مقتول با مغز فولادی CrNi آستنیتی برای GMAW قابل اجرا برای همان ریزدانه ها و یا ریزدانه های مشابه، تثبیت شده و یا تثبیت نشده، فلزهای CrNi مقاوم در برابر فرسایش. مناسب برای سرویس در دمای -196 تا +350 درجه سانتیگراد. این محصول قدرت بهره برداری بالایی بدست می آورد و بکارگیری ساده ای دارد، مشخصات عالی جوشکاری ارائه می دهد با خاتمه ملایم و تقریباً بدون پاشش. قوس بیشتر آن در مقایسه با مقتول توپر احتمال فقدان نوب را کم می نماید و در مقابل عدم تنظیم لبه ها و پهنای متفاوت درزها حساسیت کمتری دارد.	1.2	TÜV-D, CE	Re 380 N/mm <sup>2</sup> Rm 540 N/mm <sup>2</sup> A5 37 % Av 80 J ≥32J...-196°C	C 0.03 Si 0.6 Mn 1.4 Cr 19.8 Ni 10.2	GMAW	EAS 2-MC T 19 9 L M M 1 EC308L		
	سیم جوش تو پودی روتیلی. این محصول قدرت بهره برداری بالایی بدست می آورد و بکارگیری ساده ای برای بدست آوردن ویژگی عالی جوشکاری، سرباره جداشونده خودبخود، تقریباً فاقد پاشش دارد و تغییر رنگ متعادل، اتمام جوشکاری ملایم و نفوذ ایمن ارائه می دهد. افزایش سرعت حرکت و همچنین نیاز کم به تمیزکاری و اسپیشونی صرفه جویی قابل ملاحظه ای در زمان و هزینه ارائه می دهد. مناسب برای سرویس در دمای کاری -196 تا +350 درجه سانتیگراد.	0.9 1.2 1.6	TÜV-D, TÜV-A, DB, CWB, SEPROZ, GL, ÖBB, CE	Re 380 N/mm <sup>2</sup> Rm 560 N/mm <sup>2</sup> A5 40 % Av 60 J ≥32J...-196°C	C 0.03 Si 0.7 Mn 1.5 Cr 19.8 Ni 10.2	FCAW	EAS 2-FD T 19 9 L R M (C) 3 E308LT0-4(1) Ø 0,9 mm T 19 9 L P M (C) 1 E308LT1-4(1)		
	سیم جوش تو پودی روتیلی به همراه سرباره ای که زود سفت می شود ویژگی جوشکاری محلی عالی و سرعت بالا ارائه می دهد.	1.2 1.6	TÜV-D, CWB, SEPROZ, DB, ÖBB, CE	Re 380 N/mm <sup>2</sup> Rm 560 N/mm <sup>2</sup> A5 40 % Av 70 J ≥32J...-196°C	C 0.03 Si 0.7 Mn 1.5 Cr 19.8 Ni 10.2	FCAW	EAS 2 PW-FD T 19 9 L P M (C) 1 E308LT1-4(1)		



# فولاد ضد زنگ - آستنیتی

فلزات پایه	ویژگی ها و کاربردها	اندازه ها میلی متر	تأییدیه ها	خصوصیات مکانیکی شاخص	تحلیل های شاخص		فرآیند جوشکاری	BÖHLER استاندارد EN AWS
					C %	Si %		
	ترکیب سیم SAW / پودر جوشکاری. خط جوش ملایم، سرباره‌هایی که بسادگی برداشته می‌شوند بدون بقایای سرباره و ویژگی‌های خوب جوشکاری حتی برای جوشکاری نوازی توسط استفاده کنندگان قدرانی می‌شود. مناسب برای سرویس در دمای -196°C تا +350 درجه سانتیگراد. BB 202 یک نوع پودر جوشکاری قلیاتی فلوراید متراکم است که مصرف کم پودر جوشکاری را ایجاد می‌نماید. قلیانیت 2.3. تراکم 3 1.0 kg/dm.	3.0	TÜV-D, CE	Re $\geq 350$ N/mm <sup>2</sup> Rm $\geq 550$ N/mm <sup>2</sup> A5 $\geq 35$ % Av $\geq 80$ J -196°C	C 0.02 Si 0.6 Mn 1.3 Cr 19.8 Ni 9.8	SAW	<b>EAS 2-UP</b> : سیم جوش: S 19 9 L ER308L پودر جوشکاری: <b>BB 202</b> SA FB 2 DC	
1.4583 X10CrNiMoN18-12 1.4435 X2CrNiMo18-14-3 1.4436 X3CrNiMo17-13-3 1.4404 X2CrNiMo17-12-2 1.4401 X5CrNiMo17-12-2 1.4571 X6CrNiMoTi17-12-2 1.4580 X6CrNiMoNb17-12-2 1.4409 G-X2CrNiMo19-11-2 AISI 316Cb 316L 316 316Ti	الکتروود فولاد ضد زنگ قلیاتی طراحی شده جهت ایجاد خلل جوش درجه یک، ایمنی صد در صد در مقابل اشعه ایکس به همراه پاس ریشه بسیار عالی و قابلیت جوش خوردن موضعی ارائه می‌دهد. قابلیت درزبندی خوب، کنترل ساده ناحیه جوش و سرباره. یک محصول عالی برای جوشکاری در سایت. مفتول مغزی تمام آلایژی و بسته‌بندی شده در قوطی‌های کاملاً بدون منفذ مقاوم در برابر فرسایش دانه‌ای تا دمای +400 درجه سانتیگراد.	2.5 3.2 4.0	TÜV-D, TÜV-A, ÖBB, DNV, Statoil, SEPROZ, CE	Re 460 N/mm <sup>2</sup> Rm 600 N/mm <sup>2</sup> A5 38 % Av 90 J -120°C -196°C	C 0.03 Si 0.4 Mn 1.2 Cr 18.8 Mo 2.7 Ni 11.5	SMAW	<b>FOX EAS 4 M</b> E 19 12 3 L B 22 E316L-15	
1.4571 X6CrNiMoTi17-12-2 1.4580 X6CrNiMoNb17-12-2 1.4409 G-X2CrNiMo19-11-2 AISI 316Cb 316L 316 316Ti	الکتروود فولاد ضد زنگ روتیلی یک پیشرو جهانی تصدیق شده که برای ویژگی‌های جوشکاری عالی نامدار است. سایر مزیت‌ها شامل توانایی حمل جریان برق زیاد، ایجاد حد اقل پاشش، سرباره جدا شونده خود به خود، نقش جوش ملایم و تمیز، بدلیل روکش ضد رطوبت و بسته‌بندی در قوطی‌های کاملاً بدون منفذ و بسته‌بندی VAC، ایمنی در مقابل پدایش خلل دارد. مقاوم در برابر فرسایش دانه‌ای تا دمای +400 درجه سانتیگراد.	1.5 2.0 2.5 3.2 4.0 5.0	TÜV-D, TÜV-A, ÖBB, DB, DNV, GL, ABS, LR, Statoil, SEPROZ, VUZ, CE	Re 460 N/mm <sup>2</sup> Rm 600 N/mm <sup>2</sup> A5 36 % Av 70 J -120°C	C 0.03 Si 0.8 Mn 0.8 Cr 18.8 Mo 2.7 Ni 11.7	SMAW	<b>FOX EAS 4 M-A</b> E 19 12 3 L R 32 E316L-17	
UNS S31653	الکتروود فولاد ضد زنگ قلیاتی روتیلی جهت جوشکاری عمودی سرازیر. مناسب برای جوشکاری صفحات نازک در حالت عمودی سرازیر. ورودی گرما و تغییر شکل بسیار کم بدلیل سرعت بالای جوشکاری. یک محصول عالی برای صرفه‌جویی زمان و هزینه در تولید صفحات فلزی. مقاوم در برابر فرسایش دانه‌ای تا دمای +400 درجه سانتیگراد.	2.5 3.2	TÜV-D, DNV, GL, SEPROZ, CE	Re 470 N/mm <sup>2</sup> Rm 600 N/mm <sup>2</sup> A5 35 % Av 55 J -120°C	C 0.03 Si 0.7 Mn 0.7 Cr 19.0 Mo 2.7 Ni 12.0	SMAW	<b>FOX EAS 4 M-VD</b> E 19 12 3 L R 15 E316L-17	
	الکتروود فولاد ضد زنگ قلیاتی روتیلی دارای کربن کم طراحی شده برای جوشکاری جعبه‌ها و صفحات با دیواره‌های نازک در سایت. قوس بسیار بانوام یک نفوذ ریشمای عالی ایجاد می‌نماید، قابلیت تنظیم دانه‌های حاصل از جوش و درزبندی. یک جایگزین خوب اقتصادی در برابر جوشکاری GTA در اجرای جوشکاری در سایت‌هایی که دسترسی دشوار است. بدلیل روکش ضد رطوبت و بسته‌بندی در قوطی‌های کاملاً بدون منفذ، ایمنی در مقابل پدایش خلل دارد. مقاوم در برابر فرسایش دانه‌ای تا دمای +400 درجه سانتیگراد.	2.0 2.5 3.2	TÜV-D, TÜV-A, SEPROZ, CE	Re 510 N/mm <sup>2</sup> Rm 630 N/mm <sup>2</sup> A5 35 % Av 60 J -120°C	C 0.03 Si 0.8 Mn 0.7 Cr 19.0 Mo 2.7 Ni 11.5	SMAW	<b>FOX EAS 4 M-TS</b> E 19 12 3 L R 12 E316L-16(mod.)	
	مفتول GTAW طراحی شده با یک آنالیز دقیق جهت ایجاد خلل جوش با خلوص بالا، با مقاومت در مقابل فرسایش و ترک خوردگی بدلیل دمای زیاد. سختی CVN تا دمای -169 درجه سانتیگراد. مقاوم در برابر فرسایش دانه‌ای تا دمای +400 درجه سانتیگراد.	1.6 2.0 2.4 3.0	TÜV-D, TÜV-A, DNV, GL, DB, ÖBB, CE SEPROZ	Re 470 N/mm <sup>2</sup> Rm 650 N/mm <sup>2</sup> A5 38 % Av 140 J -196°C	C 0.02 Si 0.5 Mn 1.7 Cr 18.5 Mo 2.6 Ni 12.3	GTAW	<b>EAS 4 M-IG</b> W 19 12 3 L ER316L	
	سیم GMAE برای جوشکاری، خیس‌کاری و تغذیه درجه یک طراحی شده است و مقاومت قابل اطمینان در برابر فرسایش تا دمای +400 درجه سانتیگراد و سرویس در دمای سرد تا -196 درجه سانتیگراد.	0.8 1.0 1.2	TÜV-D, TÜV-A, Statoil, GL, DB, ÖBB, DNV, SEPROZ, CE	Re 450 N/mm <sup>2</sup> Rm 630 N/mm <sup>2</sup> A5 38 % Av 120 J -196°C	C 0.02 Si 0.8 Mn 1.7 Cr 18.4 Mo 2.8 Ni 11.8	GMAW	<b>EAS 4 M-IG (Si)</b> G 19 12 3 L Si ER316LSi	
	CrNiMo EAS 4 M-MC یک مفتول آستنیت با مغزی از فاز CrNiMo است که برای GMAW قابل اجرا برای همان ریزدانه‌ها و یا ریزدانه‌های مشابه، تثبیت شده و یا تثبیت نشده، فلزهای CrNiMo مقاوم در برابر فرسایش. مناسب برای سرویس در دمای -196°C تا +400 درجه سانتیگراد. این محصول قدرت بهره برداری بالایی بدست می‌آورد و بکارگیری ساده‌ای دارد. این محصول مشخصات عالی جوشکاری ارائه می‌دهد با خاتمه ملایم و تقریباً بدون پاشش. قوس بیشتر آن در مقایسه با مفتول توپر احتمال فقدان ذوب را کم می‌نماید و در مقابل عدم تنظیم لبه‌ها و پهنای متفاوت درزها حساسیت کمتری دارد.	1.2	TÜV-D, CE	Re 410 N/mm <sup>2</sup> Rm 560 N/mm <sup>2</sup> A5 34 % Av 75 J -196 °C گاز محافظ: Ar + 2.5 % CO <sub>2</sub>	C 0.03 Si 0.8 Mn 1.4 Cr 18.8 Mo 2.7 Ni 12.2	GMAW	<b>EAS 4 M-MC</b> T 19 12 3 L MM1 EC316L	

# فولاد ضد زنگ - آستنیتی

فلزات پایه	ویژگی ها و کاربردها	اندازه ها میلی متر	تأییدیه ها	خصوصیات مکانیکی شاخص	تحلیل های شاخص %	فرآیند جوشکاری	BÖHLER استاندارد EN AWS
	سیم جوش تو بودری روتیلی برای جوشکاری افقی. این محصول قدرت بهره برداری بالایی بدست می‌آورد و بکارگیری ساده‌ای دارد.  سرباره جداشونده خودبخود، تقریباً فاقد پاشش دارد و تغییر رنگ متعادل، اتمام جوشکاری ملایم و نفوذ ایمن ارائه می‌دهد. اتمام جوشکاری ملایم و نفوذ ایمن. مناسب برای سرویس در حرارت -120 تا +400 درجه سانتیگراد.	0.9 1.2 1.6	TÜV-D, TÜV-A, GL, DB, CWB, ÖBB, LR, SEPROZ, CE	Re 400 N/mm <sup>2</sup> Rm 560 N/mm <sup>2</sup> A5 38 % Av 55 J ≥32J...-120°C	C 0.03 Si 0.7 Mn 1.5 Cr 19.0 Mo 2.7 Ni 12.0	FCAW	<b>EAS 4 M-FD</b> T 19 12 3 L R M (C) 3 E316LT0-4(1) ø 0.9 mm T 19 12 3 L P M (C) 1 E316LT1-4(1)
	سیم جوش تو بودری روتیلی به‌همراه سرباره‌ای که زود سفت می‌شود ویژگی جوشکاری محلی عالی و سرعت بالا ارائه می‌دهد.	1.2 1.6	TÜV-D, GL, CWB, SEPROZ, DB, ÖBB, LR, CE	Re 400 N/mm <sup>2</sup> Rm 560 N/mm <sup>2</sup> A5 38 % Av 65 J ≥32J...-120°C	C 0.03 Si 0.7 Mn 1.5 Cr 19.0 Mo 2.7 Ni 12.0	FCAW	<b>EAS 4 PW-FD</b> T 19 12 3 L P M (C) 1 E316LT1-4(1)
	ترکیب سیم SAW / پودر جوشکاری از تیپ 316 ال برای جوشکاری چند پاس. خط جوش ملایم، سرباره‌هایی که بسادگی برداشته می‌شوند بدون بقایای سرباره و ویژگی‌های خوب جوشکاری حتی برای جوشکاری نواری توسط استفاده کنندگان قدرتمندی می‌شود. BB 202 یک نوع پودر جوشکاری قلبی فلزاید متراکم است که مصرف کم پودر جوشکاری را ایجاد می‌نماید. قلبانیت 2.3 طبق Boniczewski.	3.0	TÜV-D, CE سیم جوش: TÜV-D KTA 1408.1 DB, ÜZ, ÖBB, CE, TÜV-A SEPROZ	Re ≥350 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥560 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥35 % Av ≥80 J ≥32J...-120°C	C 0.02 Si 0.6 Mn 1.3 Cr 18.3 Mo 2.7 Ni 12.2	SAW	<b>سیم جوش: EAS 4M-UP</b> S 19 12 3 L ER316L پودر جوشکاری: BB 202 SA FB 2 DC
فولادهای CrNiMo با محتوای Mo افزایش یافته مانند AISI 316LN/317LN یا ایجاد سطوح مقاوم در برابر خوردگی روی فولادهای نرم.  1.4434 X2CrNiMoN18-12-4, 1.4438 X2CrNiMo18-15-4, 1.4429 X2CrNiMoN17-13-3,  AISI 316L 316LN 317L 317LN	الکتروود با مقول آلزای و مغز روتیلی مناسب برای فلزهای ضد فرسایش CrNiMoN. این محصول عمده مایحتاجات تولیدات فراساحل را برآورده می‌نماید، کارخانه‌های کشتی‌سازی با تولیدات تانکرهای شیمیایی و شیمیایی/پتروشیمی، صنایع خمیر و کاغذ. مناسب برای سرویس در نماهای -60 و +300 درجه سانتیگراد. فلز جوشکاری مقاومت در برابر فرسایش سوراخ سوراخ شده و فرسایش تا +300 درجه سانتیگراد (ASTM A 262 / Practice E) نشان می‌دهد. مشخصات کارکرد خوب با برق AC و DC نشان می‌دهد، ایجاد حد اقل پاشش، سرباره جدا شونده خود به خود با نقش جوش تمیز. برای دیوارهایی با ضخامت تا 30 میلیمتر توصیه می‌شود. گرم کردن قبل از جوشکاری و عملیات حرارتی بر خط جوش پس از جوش نیاز نیست. دمای پاس بینا بینی بهتر است زیر 150 درجه سانتیگراد باشد.	2.5 3.2 4.0	BV	Re 460 N/mm <sup>2</sup> Rm 610 N/mm <sup>2</sup> A5 35 % Av 65 J 47J...-60°C	C 0.03 Si 0.8 Mn 0.8 Cr 19.0 Mo 3.6 Ni 13.0 N + FN 4-12	SMAW	<b>FOX E 317L</b> - E 317L-17
	سیم جوش تو بودری روتیلی. این محصول قدرت بهره برداری بالایی بدست می‌آورد و بکارگیری ساده‌ای برای بدست آوردن ویژگی عالی جوشکاری، سرباره جداشونده خودبخود، تقریباً فاقد پاشش دارد و تغییر رنگ متعادل، اتمام جوشکاری ملایم و نفوذ ایمن ارائه می‌دهد. افزایش سرعت حرکت و همچنین نیاز کم به تمیزکاری و اسیدشویی صرفه‌جویی قابل ملاحظه‌ای در زمان و هزینه ارائه می‌دهند.	1.2 1.6		Re 420 N/mm <sup>2</sup> Rm 570 N/mm <sup>2</sup> A5 32 % Av 50 J 32J...-60°C	C 0.035 Si 0.7 Mn 1.3 Cr 18.5 Mo 3.4 Ni 13.3	FCAW	<b>E 317L-FD</b> T Z 19 13 4 L R M (C) 3 E317LT0-4(1)
	سیم جوش تو بودری روتیلی به‌همراه سرباره‌ای که زود سفت می‌شود ویژگی جوشکاری محلی عالی و سرعت بالا ارائه می‌دهد. این محصول برای جوشکاری فلزات CrNiMo ضد فرسایش طراحی شده و عمده مایحتاجات تولیدات فراساحل را برآورده می‌نماید، کارخانه‌های کشتی‌سازی با تولیدات تانکرهای شیمیایی و شیمیایی/پتروشیمی، صنایع خمیر و کاغذ. مناسب برای سرویس در نماهای -60 و +300 درجه سانتیگراد. فلز جوشکاری مقاومت در برابر فرسایش سوراخ سوراخ شده و فرسایش تا +300 درجه سانتیگراد (ASTM A 262 / Practice E) نشان می‌دهد. برای سطوح ضد فرسایش تک بهتر است سیم با گاز مخلوط (Argon 25-15% CO <sub>2</sub> ) استفاده شود.	1.2	BV, LR	Re 380 N/mm <sup>2</sup> Rm 560 N/mm <sup>2</sup> A5 39 % Av 58 J ≥32J...-60°C	C ≤0.035 Si 0.7 Mn 1.3 Cr 18.5 Mo 3.4 Ni 13.3	FCAW	<b>E 317L PW-FD</b> T Z 19 13 4 L P M (C) 1 E317LT1-4

# فولاد ضد زنگ - آستنیتی

فلزات پایه	ویژگی ها و کاربردها	اندازه ها میلی متر	تأییدیه ها	خصوصیات مکانیکی شاخص		تحلیل های شاخص		فرآیند جوشکاری	BÖHLER استاندارد EN AWS
				Re	Rm	A5	Av		
	ترکیب سیم SAW / پودر جوشکاری برای فلزات CrNiMo. این محصول عمده مایحتاجات تولیدات فراساحل را برآورده می‌نماید، کارخانه‌های کشتی‌سازی با تولیدات تانکرهای شیمیایی و شیمیایی/پتروشیمی، صنایع خمیر و کاغذ. مناسب برای سرویس در دماهای 60- و 300+ درجه سانتیگراد. فلز جوشکاری مقاومت در برابر فرسایش سوراخ سوراخ شده و فرسایش تا 300+ درجه سانتیگراد (ASTM) متراکم است و مصرف کم پودر جوشکاری را ایجاد می‌نماید. گرم کردن قبل از جوشکاری و عملیات حرارتی بر خط جوش پس از جوش نیاز نیست. نمای پاس بینا بینی بهتر است زیر 150 درجه سانتیگراد باشد.	3.0 4.0	LR, BV with جوشکاری BB 203 SY پودر جوشکاری: CE	410 N/mm <sup>2</sup> 590 N/mm <sup>2</sup> 29 % 58 J ≥32J...-60°C	C 0.03 Si 0.50 Mn 1.6 Cr 19.0 Mo 3.6 Ni 13.5	SAW	سیم جوش: <b>ASN 5 SY-UP</b> ER 317L پودر جوشکاری: <b>BB 202</b> SA FB 2 DC		
1.4439 X2 CrNiMoN17-13-5 1.4436 X3 CrNiMo17-13-3 1.4429 X2 CrNiMoN17-13-3 1.4583 X10 CrNiMoNb18-12 1.4438 X2 CrNiMo18-15-4 AISI 317LN 316L 316Cb 316LN UNS 31726	الکتروود قلیایی. فلز جوش آن يك ساختار ریز ثابت آستنیتی با مقاومت سوراخ سوراخ شدن (>35 PREN) نشان می‌دهد و مقاومت در برابر فرسایش در ترکها و همچنین رفتار سخت بسیار عالی تا 269- درجه سانتیگراد نشان می‌دهد. BÖHLER FOX ASN 5-A الکتروود قلیایی روتیلی با مشخصات کاربری خوب با برق AC و DC است، زودن سریاره ماده، دانه های ملایم و تمیزحاصل از جوشکاری. توصیه می‌شود برای دیوارهای با پهنای کمتر از > 15 میلی‌متر. هر دو الکتروود دارای مولیبدن بیشتر هستند (4.3%) که تکنیک فلزات آلیاژی با مقدار زیاد مولیبدن را جبران کنند بطوری که همانند فلزات پایه مربوط با 3 الی 4% مولیبدن دارای مشخصات معادل فرسایش تضمین نمایند.	2.5 3.2 4.0	TÜV-D, TÜV-A, GL, DNV, SEPROZ, CE	460 N/mm <sup>2</sup> 660 N/mm <sup>2</sup> 35 % 100 J ≥32J...-269°C	C ≤0.04 Si 0.5 Mn 2.5 Cr 18.5 Mo 4.3 Ni 17.0 N 0.15 PREN 36.3 FN ≤0.5	SMAW	FOX ASN 5 E 18 16 5 N L B 22 E317LN-15(mod.)		
	مفتول GTAW و GMAW برای فلزات CrNi با آلیاژ 3 الی 4% مولیبدن. فلز جوش يك ساختار ریز ثابت آستنیتی با مقاومت سوراخ سوراخ شدن (>35 PREN) نشان می‌دهد و مقاومت در برابر فرسایش در ترکها و همچنین رفتار سخت بسیار عالی CVN نشان می‌دهد. هر دو سیم MIG و TIG دارای مولیبدن بیشتر هستند (4.3%) که تکنیک فلزات آلیاژی با مقدار زیاد مولیبدن را هنگام جوشکاری جبران کنند، بنابراین همانند فلزات پایه مربوط با 3 الی 4% مولیبدن دارای مشخصات معادل فرسایش تضمین نمایند.	1.6 2.0 2.4	TÜV-D, TÜV-A, DNV, SEPROZ, CE	440 N/mm <sup>2</sup> 650 N/mm <sup>2</sup> 35 % 120 J ≥32J...-269°C	C ≤0.02 Si 0.2 Mn 5.0 Cr 19.0 Mo 4.1 Ni 16.5 N 0.16 PREN 38 FN ≤0.5	GTAW	ASN 5-IG W Z 18 16 5 N L ER317LN(mod.)		
		1.0 1.2	TÜV-D, GL, DNV, CE	430 N/mm <sup>2</sup> 650 N/mm <sup>2</sup> 35 % 110 J ≥32J...-196°C	C ≤0.03 Si 0.7 Mn 7.0 Cr 19.0 Mo 4.3 Ni 17.5 N 0.16 PREN 37.1 FN ≤0.5	GMAW	ASN 5-IG (Si) G Z 18 16 5 N L ER317LN(mod.)		
	ترکیب سیم SAW / پودر جوشکاری با ترکیب تیب 317 ال تعریف شده. برای فلزات CrNiMo با 3 الی 4% مولیبدن. فلز جوش يك ساختار ریز ثابت آستنیتی با مقاومت سوراخ سوراخ شدن نشان می‌دهد و مقاومت در برابر فرسایش در ترکها و همچنین رفتار سخت بسیار عالی تا 196- درجه سانتیگراد نشان می‌دهد. پودر جوشکاری قلیایی فلوراید متراکم مشخصات کاربری خوب ارائه می‌دهد، خط جوش و يك فلز جوش با مقدار کم هیدروژن. قلیانیت 2.7. تراکم 1.0 kg/dm <sup>3</sup>	3.0	CE	≥420 N/mm <sup>2</sup> ≥630 N/mm <sup>2</sup> ≥35 % ≥120 J ≥40J...-196°C	C ≤0.02 Si 0.2 Mn 4.5 Cr 18.5 Mo 4.0 Ni 16.3 N 0.14 PREN 33.9	SAW	سیم جوش: <b>ASN 5-UP</b> S 18 16 5 N L ER317LN(mod.) پودر جوشکاری: <b>BB 203</b> SA FB 2 DC		

# فولاد ضد زنگ - آستنیتی

فلزات پایه	ویژگی ها و کاربردها	اندازه ها میلی متر	تأییدیه ها	خصوصیات مکانیکی شاخص		تحلیل های شاخص %	فرآیند جوشکاری	BÖHLER استاندارد EN AWS
				Re	Rm			
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	الکتروود فلزاتی با مغز مغنول آلیاژی برای فلزات CrNiMo غیر مغناطیسی و مقاوم در برابر فرسایش، ترجیحاً جهت استفاده با (Werkstoff) شماره 1.3952 و 1.3964 در قسمت مخصوص کشتی سازی. قابلیت جوشکاری عالی در تمامی حالات بجز سوراخ سرازیر. آهن جوش تماماً استنیت، مقاومت عالی در برابر سوراخ سوراخ شدن، مقاومت در برابر فرسایش در ترکها و ترک بدلیل فشار کاری، سختی بسیار عالی در دماهای زیر صفر، مناسب برای دمای سرویس تا 350 درجه سانتیگراد (یا تا 400 درجه سانتیگراد در رسانه‌هایی که باعث فرسایش نشوند). سایر کاربردها شامل واحدهای شیرین سازی آب دریا، ماشینهای دوار، واحدهای سفیدکننده و جوشکاری فلزات تیرید. گرم کردن قبل از جوشکاری نیاز نیست، و دمای پاش پینا بینی نباید از 150 درجه سانتیگراد بیشتر باشد.	2.5 3.2 4.0	WIWEB, GL, SEPROZ	470 N/mm <sup>2</sup> ≥700 N/mm <sup>2</sup> 35 % 80J ≥32J...-196°C	460 N/mm <sup>2</sup> 630 N/mm <sup>2</sup> 33 % 110 J ≥32J...-196°C	C ≤0.04 Si 0.8 Mn 7.5 Cr 21.8 Mo 3.7 Ni 18.3 N 0.2 PREN 37.2	SMAW	<b>FOX AM 400</b> E Z 22 18 4 L B 2 2 -
	مقنول GTAW و سیم GMAW با آلیاژ N، کاملاً استنیت و غیر مغناطیسی. متمایز مخصوصاً بدلیل مقاومت در برابر سوراخ سوراخ شدن، فرسایش در ترکها و ترک خوردن بر اثر فرسایش تنشی. سختی تیرید عالی. مناسب برای دمای سرویس تا 350+ درجه سانتیگراد، و تا 400+ درجه سانتیگراد در رسانه‌هایی که باعث فرسایش نشوند. در واحدهای شیرین سازی آب دریا، ماشینهای دوار، واحدهای سفیدکننده و کشتی سازی مخصوص استفاده می‌شود.	2.0	WIWEB GL	480 N/mm <sup>2</sup> 700 N/mm <sup>2</sup> 35 % 170 ≥32J...-196°C	440 N/mm <sup>2</sup> 680 N/mm <sup>2</sup> 35 % 120 ≥32J...-196°C	C ≤0.03 Si 0.7 Mn 7.5 Cr 21.5 Mo 3.6 Ni 17.5 N 0.22 PREN 37	GTAW GMAW	<b>AM 400-IG</b> W Z 22 17 8 4 N L (GTAW) G Z 22 17 8 4 N L (GMAW)
1.4550 X6CrNiNb18-10 1.4541 X6CrNiTi18-10 1.4552 G-X5CrNiNb19-11 1.4301 X5CrNi18-10 1.4312 G-X10 CrNi18-8 1.4311 X2CrNiNb18-10  AISI/ASTM 347 321 A296 CF8c A157 Gr. C 9 321 A320 Gr. B8 C a. D 304LN 304L 302	الکتروود فلزاتی با مغز مغنول آلیاژی. ترجیحاً برای فلزات Nb یا Ti تثبیت شده و فلز CrNi با درجه 1.4541 / 1.4541 / 1.4550 / 321 / 347. طراحی شده جهت خط جوش درجه یک با درجه سختی CVN مطمئن تا دمای 196 درجه سانتیگراد، ایمنی صد در صد در مقابل اشعه ایکس به همراه پاس ریشه بسیار عالی و قابلیت جوش خوردن موضعی، قابلیت درزبندی خوب، کنترل ساده ناحیه جوش و سرباره و همچنین زدودن ساده سرباره حتی در آماده سازی‌های بزرگ با نتیجه تعداد کم دانه های حاصل از جوشکاری و حد اقل تمیزکاری پس از فرآیند جوش. يك الکتروود عالی برای جوشکاری در سلیت! این محصول در برابر فرسایش دانه‌ای تا دمای 400+ درجه سانتیگراد مقاوم است.	2.5 3.2 4.0	TÜV-D, ÜZ, TÜV-A, ÖBB, DB, ABS, GL, LTSS, CE, SEPROZ	470 N/mm <sup>2</sup> 640 N/mm <sup>2</sup> 36 % 110 J ≥32J...-196°C	470 N/mm <sup>2</sup> 640 N/mm <sup>2</sup> 35 % 70 J ≥32J...-120°C	C 0.03 Si 0.4 Mn 1.3 Cr 19.8 Ni 10.5 Nb +	SMAW	<b>FOX SAS 2</b> E 19 9 Nb B 22 E347-15
	الکتروود با مغز مغنول آلیاژی و مغز روتیلی. ترجیحاً برای Nb یا Ti تثبیت شده و فلز CrNi با درجه 1.4541 / 1.4541 / 1.4550 / 321 / 347. يك پیشرو جهانی تصدیق شده که برای ویژگی‌های جوشکاری و فلزکاری عالی نامدار است. می‌توان با برق AC و DC بکار گرفته شود. سایر مزیت‌ها شامل توانایی حمل جریان برق زیاد، ایجاد حد اقل پاشش، سرباره جدا شونده خود به خود، نقش جوش ملایم و تمیز، بدلیل روکش ضد رطوبت و بسته‌بندی در قوطی‌های کاملاً بدون منفذ، ایمنی در مقابل پدایش خلل دارد. مقاوم در برابر فرسایش دانه‌ای تا دمای 400 درجه سانتیگراد. این محصول در برابر فرسایش دانه‌ای تا دمای 400+ درجه سانتیگراد مقاوم است.	2.0 2.5 3.2 4.0 5.0	TÜV-D, ÜZ, TÜV-A, ÖBB, DB, ABS, LTSS, VUZ, GL, SEPROZ, CE	470 N/mm <sup>2</sup> 640 N/mm <sup>2</sup> 35 % 70 J ≥32J...-120°C	470 N/mm <sup>2</sup> 660 N/mm <sup>2</sup> 35 % 140 J ≥32J...-196°C	C ≤0.03 Si 0.8 Mn 0.8 Cr 19.5 Ni 10.0 Nb +	SMAW	<b>FOX SAS 2-A</b> E 19 9 Nb R 32 E347-17
	مقنول GTAW طراحی شده با يك آنالیز بسیار دقیق جهت ایجاد يك خط جوش بسیار ناب، مقاومت بسیار عالی در برابر ترک خوردگی بر اثر گرما و فرسایش. سختی CVN تا 196- درجه سانتیگراد، مقاوم در برابر فرسایش دانه‌ای تا دمای 400+ درجه سانتیگراد.	1.6 2.0 2.4 3.0	TÜV-D, TÜV-A, GL, LTSS, SEPROZ, CE	490 N/mm <sup>2</sup> 660 N/mm <sup>2</sup> 35 % 140 J ≥32J...-196°C	460 N/mm <sup>2</sup> 630 N/mm <sup>2</sup> 33 % 110 J ≥32J...-196°C	C 0.05 Si 0.5 Mn 1.8 Cr 19.5 Ni 9.5 Nb +	GTAW	<b>SAS 2-IG</b> W 19 9 Nb ER347
	سیم GMAW برای مشخصات درجه یک جوشکاری، خیسکاری و تغذیه درجه یک طراحی شده است و همچنین مقاومت فرسایش مطمئن تا 400+ درجه سانتیگراد و سرویس دمای پائین تا 196- درجه سانتیگراد.	0.8 1.0 1.2	TÜV-D, TÜV-A, GL, LTSS, SEPROZ, CE	460 N/mm <sup>2</sup> 630 N/mm <sup>2</sup> 33 % 110 J ≥32J...-196°C	460 N/mm <sup>2</sup> 630 N/mm <sup>2</sup> 33 % 110 J ≥32J...-196°C	C 0.03 Si 0.9 Mn 1.3 Cr 19.4 Ni 9.7 Nb +	GMAW	<b>SAS 2-IG (Si)</b> G 19 9 Nb Si ER347Si

# فولاد ضد زنگ - آستنیتی

فلزات پایه	ویژگی ها و کاربردها	اندازه ها تأییدیه ها	خصوصیات مکانیکی شاخص	تحلیل های شاخص		فرآیند جوشکاری	BÖHLER استاندارد EN AWS							
				%	میلی متر									
	سیم جوش تو پودری روتیلی. این محصول قدرت بهره برداری بالایی بدست می‌آورد و بکارگیری ساده‌ای برای بدست آوردن ویژگی عالی جوشکاری، سرباره جداشونده خودبخود، تقریباً فاقد پاشش دارد و تغییر رنگ متعادل، اتمام جوشکاری ملایم و نفوذ ایمن ارائه می‌دهد. افزایش سرعت حرکت و همچنین نیاز کم به تمیزکاری و اسیدشویی صرفه‌جویی قابل ملاحظه‌ای در زمان و هزینه ارائه می‌دهند. مناسب برای سرویس در دمای -196 تا +400 درجه سانتیگراد. سیم جوش تو پودری روتیلی به‌مراه سرباره‌ای که زود سفت می‌شود ویژگی جوشکاری محلی عالی و سرعت بالا ارائه می‌دهد.	TÜV-D, SEPROZ, CE	1.2 1.6	Re 420 N/mm <sup>2</sup> Rm 600 N/mm <sup>2</sup> A5 35 % Av 75 J ≥32J...-120°C	C 0.03 Si 0.7 Mn 1.4 Cr 19.0 Ni 10.4 Nb +	FCAW	SAS 2-FD T 19 9 Nb R M (C) 3 E347T0-4(1)							
								سیم جوش تو پودری روتیلی به‌مراه سرباره‌ای که زود سفت می‌شود ویژگی جوشکاری محلی عالی و سرعت بالا ارائه می‌دهد.	TÜV-D, SEPROZ, CE	1.2	Re 420 N/mm <sup>2</sup> Rm 600 N/mm <sup>2</sup> A5 35 % Av 75 J 35J...-196°C	C 0.03 Si 0.7 Mn 1.4 Cr 19.0 Ni 10.4 Nb +	FCAW	SAS 2 PW-FD T 19 9 Nb P M (C) 1 E347T1-4(1)
14583 X10 CrNiMoNb 18-12 1.4435 X2 CrNiMo 18-14-3 1.4436 X3 CrNiMo 17-13-3 1.4404 X2 CrNiMo 17-12-2 1.4401 X5 CrNiMo 17-12-2 1.4571 X6 CrNiMoTi 17-12-2 1.4580 X6 CrNiMoNb 17-12-2	الکتروود قلیانی با مغز مغفول آلیاژی برای فولادهای ضد زنگ آلیاژی CrNiMo استنیت (Ti/Cb/Nb). طراحی شده جهت خط جوش درجه یک با درجه سختی CVN مطمئن تا دمای -90 درجه سانتیگراد، ایمنی صد در صد در مقابل اشعه ایکس به‌مراه پاس ریشه بسیار عالی و قابلیت جوش خوردن موضعی، قابلیت درزبندی خوب، کنترل ساده ناحیه جوش و سرباره و همچنین زدودن ساده سرباره حتی در آماده‌سازی‌های باریک با نتیجه تعداد کم دانه های حاصل از جوشکاری و حد اقل تمیزکاری پس از فرایند جوش. یک الکتروود عالی برای جوشکاری در سایت و برای قطعات سنگین و محکم. این محصول در برابر فرسایش دانه‌ای تا دمای +400 درجه سانتیگراد مقاوم است.	TÜV-D, TÜV-A, ÖBB, DB, ABS, GL, SEPROZ, CE	2.5 3.2 4.0	Re 490 N/mm <sup>2</sup> Rm 660 N/mm <sup>2</sup> A5 31 % Av 120 J ≥32J...-90°C	C 0.03 Si 0.4 Mn 1.3 Cr 18.8 Mo 2.7 Ni 11.5 Nb +	SMAW	FOX SAS 4 E 19 12 3 Nb B 22 E318-15							
316Cb 316L 316 316Ti UNS S31653	یک پیشرو جهانی تصدیق شده که برای ویژگی‌های جوشکاری و فلزکاری عالی نامدار است. می‌توان با برق AC و DC بکار گرفته شود. سایر مزیت‌ها شامل توانایی حمل جریان برق زیاد، ایجاد حد اقل پاشش، سرباره جدا شونده خود به خود، نقش جوش ملایم و تمیز، بدلیل روکش ضد رطوبت و بسته‌بندی در قوطی‌های کاملاً بی منفذ، ایمنی در مقابل پیدایش خلل دارد. این محصول در برابر فرسایش دانه‌ای تا دمای +400 درجه سانتیگراد مقاوم است.	TÜV-D, TÜV-A, ÖBB, DB, LTSS, SEPROZ, VUZ, CE	2.0 2.5 3.2 4.0 5.0	Re 490 N/mm <sup>2</sup> Rm 640 N/mm <sup>2</sup> A5 32 % Av 60 J ≥32J...-60°C	C 0.03 Si 0.8 Mn 0.8 Cr 19.0 Mo 2.7 Ni 11.5 Nb +	SMAW	FOX SAS 4-A E 19 12 3 Nb R 32 E 318-17							
	مغفول GTAW برای فلزات ضد زنگ CrNiMo استنیت (Ti/Cb/Nb). طراحی شده با یک آنالیز بسیار دقیق جهت ایجاد یک خط جوش بسیار ناب، مقاومت بسیار عالی در برابر ترک خوردگی بر اثر گرما و خوردگی. سختی CVN تا -120 درجه سانتیگراد، مقاوم در برابر فرسایش دانه‌ای تا دمای +400 درجه سانتیگراد.	TÜV-D, ÜZ, TÜV-A, GL, ÖBB, DB, CE, KTA 1408.1 SEPROZ	1.0 1.2 1.6 2.0 2.4 3.0	Re 520 N/mm <sup>2</sup> Rm 700 N/mm <sup>2</sup> A5 35 % Av 120 J ≥32J...-120°C	C 0.04 Si 0.4 Mn 1.7 Cr 19.5 Mo 2.7 Ni 11.5 Nb +	GTAW	SAS 4-IG W 19 12 3 Nb ER318							
	سیم GMAW برای فولادهای ضد زنگ آلیاژی CrNiMo استنیت (Ti/Cb/Nb)، برای مشخصات درجه یک جوشکاری، خیسکاری و تغذیه درجه یک طراحی شده است و همچنین مقاومت فرسایش مطمئن تا +400 درجه سانتیگراد و سرویس دمای پایین تا -120 درجه سانتیگراد.	TÜV-D, TÜV-A, SEPROZ, LTSS, DB, ÖBB, CE	0.8 1.0 1.2	Re 490 N/mm <sup>2</sup> Rm 670 N/mm <sup>2</sup> A5 33 % Av 100 J ≥32J...-120°C	C 0.035 Si 0.8 Mn 1.4 Cr 19.0 Mo 2.8 Ni 11.5 Nb +	GMAW	SAS 4-IG (Si) G 19 12 3 Nb Si ER318(mod.)							

# فولاد ضد زنگ - آستنیتی

فلزات پایه	ویژگی ها و کاربردها	اندازه ها تأییدیه ها	خصوصیات مکانیکی شاخص	تحلیل های شاخص		فرآیند جوشکاری	BÖHLER استاندارد EN AWS
				%			
	سیم جوش تو پودری روتیلی برای فولادهای ضد زنگ آلیاژی CrNiMo استنیت (Ti/Cb/Nb). این محصول قدرت بهره برداری بالایی بدست می‌آورد و بکارگیری ساده‌ای برای بدست آوردن ویژگی عالی جوشکاری، سرباره جاشونده خودبخود، تقریباً فاقد پاشش دارد و تغییر رنگ متعادل، اتمام جوشکاری ملایم و نفوذ ایمن ارائه می‌دهد. افزایش سرعت حرکت و همچنین نیاز کم به تمیزکاری و اسیدشویی صرفه‌جویی قابل ملاحظه‌ای در زمان و هزینه ارائه می‌دهند. مناسب برای سرویس تا 120- درجه سانتیگراد. مقاوم در برابر فرسایش دانهای تا دمای 400+ درجه سانتیگراد.	1.2 1.6	Re 430 N/mm <sup>2</sup> Rm 570 N/mm <sup>2</sup> A5 35% Av 65 J 35J...-120°C	C 0.03 Si 0.6 Mn 1.3 Cr 18.8 Mo 2.6 Ni 12.2 Nb +	FCAW	<b>SAS 4-FD</b> T 19 12 3 Nb R M (C) 3 E318T0-4(1)	
	سیم جوش تو پودری روتیلی به‌مراه سرباره‌ای که زود سفت می‌شود ویژگی جوشکاری محلی عالی و سرعت بالا ارائه می‌دهد.	1.2	Re 430 N/mm <sup>2</sup> Rm 570 N/mm <sup>2</sup> A5 35% Av 65 J 40J...-120°C	C 0.03 Si 0.6 Mn 1.3 Cr 18.8 Mo 2.6 Ni 12.2 Nb +	FCAW	<b>SAS 4 PW-FD</b> T 19 12 3 Nb P M (C) 1 E318T1-4(1)	
	ترکیب سیم SAW / پودر جوشکاری برای فولادهای ضد زنگ آلیاژی CrNiMo استنیت (Ti/Cb/Nb). خط جوش ملایم، سرباره‌هایی که بسادگی برداشته می‌شوند بدون بقایای سرباره و ویژگی‌های خوب جوشکاری حتی برای جوشکاری نواری توسط استنادهای کندانس می‌شود. مناسب برای سرویس در دمای 120- تا 400+ درجه سانتیگراد.	3.0	Re ≥430 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥600 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥30% Av ≥80 J 32J...-120°C	C 0.025 Si 0.65 Mn 1.3 Cr 18.8 Mo 2.7 Ni 11.4 Nb +	SAW	<b>سیم جوش: SAS 4-UP</b> S 19 12 3 Nb ER318 پودر جوشکاری: BB 202 SA FB 2 DC	
1.4539 X1NiCrMoCu25-20-5 1.4439 X2CrNiMoN17-13-5 1.4537 X1CrNiMoCuN25-25-5	الکتروود فلزیایی (با محتوای روتیل) با مغز مقبول آلیاژی برای فلزات CrNi و مقدار زیاد مولیبدن مقاوم در برابر فرسایش مانند N08904 / 1.4539. توصیه می‌شود در محیط‌های بسیار فرساینده مانند صنعت شیمیایی، دودکش‌های دسولفوریزه و واحدهای شنی‌ریز سازی آب دریا، همچنین در واحدهای خنک کننده و تولید برق که از آب شور و یا آب دریا بهره می‌گیرند، استفاده شود. بخصوص برای فلزاتی محتوای مولیبدن آنها تا 5% باشد. میانگیل بالای محتوای مولیبدن (6.5%) مشخصه FOX CN 20/25 M است، بنابراین تفکیک فلزات آلیاژی با مقدار زیاد مولیبدن را جبران می‌نمایند. فلز جوش کاملاً استنیت دارای یک مقاومت آشکار در برابر سوراخ سوراخ شدن و خوردگی در ترکیب در مواد با کلراید می‌باشند. بسیار مقاوم در برابر سولفور، فسفور، اسید استنیک و فورمیک، و همچنین در مقابل آب دریا و شور. بدلیل محتوی کم C فلز جوش، از خطر فرسایش دان‌های جلوگیری می‌شود. محتوی بالای Ni در مقایسه با فلزهای استاندارد CrNi برای جوشکاری منجر به مقاومت بسیار بالا در مقابل ترک بدلیل فشار کاری می‌شود. توصیه می‌شود سوراخ‌های پس ریشه آسیا شوند. برای جوشکاری پس ریشه صلاح است که با استفاده CN 25/20 M-IG پروسه GTAW بکار برده شود.	2.5 3.2 4.0	Re 440 N/mm <sup>2</sup> Rm 650 N/mm <sup>2</sup> A5 35% Av 75 J ≥32J...-269°C	C ≤0.04 Si 0.4 Mn 4.0 Cr 20.0 Mo 6.5 Ni 25.0 Cu 1.4 N 0.14 PREN ≤45	SMAW	<b>FOX CN 20/25 M</b> E 20 25 5 Cu N L B 22 E385-15(mod.)	
UNS N08904 S31726	اشکار در برابر سوراخ سوراخ شدن و خوردگی در ترکیب در مواد با کلراید می‌باشند. بسیار مقاوم در برابر سولفور، فسفور، اسید استنیک و فورمیک، و همچنین در مقابل آب دریا و شور. بدلیل محتوی کم C فلز جوش، از خطر فرسایش دان‌های جلوگیری می‌شود. محتوی بالای Ni در مقایسه با فلزهای استاندارد CrNi برای جوشکاری منجر به مقاومت بسیار بالا در مقابل ترک بدلیل فشار کاری می‌شود. توصیه می‌شود سوراخ‌های پس ریشه آسیا شوند. برای جوشکاری پس ریشه صلاح است که با استفاده CN 25/20 M-IG پروسه GTAW بکار برده شود.	2.5 3.2 4.0	Re 410 N/mm <sup>2</sup> Rm 640 N/mm <sup>2</sup> A5 34% Av 70 J ≥32J...-196°C	C ≤0.03 Si 0.7 Mn 2.0 Cr 20.5 Mo 6.2 Ni 25.0 Cu 1.6 N 0.17 PREN ≤45	SMAW	<b>FOX CN 20/25 M-A</b> E 20 25 5 Cu N L R 32 E385-17(mod.)	
	مقبول GTAW و سیم GMAW برای فلزات CrNi با آلیاژ مولیبدن 4 الی 5% مثل N 08904. فلز جوش یک ساختار ریز ثابت استنیتی با مقاومت سوراخ سوراخ شدن (PREN >45) نشان می‌دهد و مقاومت در برابر فرسایش در ترکیب هر دو مقبول و سیم دارای مولیبدن بیشتر هستند (6.3%) که تفکیک فلزات آلیاژی با مقدار زیاد مولیبدن را جبران کنند بنابراین همانند فلزات پایه مربوط با 4 الی 5% مولیبدن معادل فرسایش را ایجاد نمایند.	1.6 2.0 2.4	Re 440 N/mm <sup>2</sup> Rm 670 N/mm <sup>2</sup> A5 42% Av 115 J ≥32J...-269°C	C 0.02 Si 0.7 Mn 4.7 Cr 20.0 Mo 6.2 Ni 25.4 Cu 1.5 N 0.12 PREN ≤45	GTAW	<b>CN 20/25 M-IG</b> W Z 20 25 5 Cu N L ER385(mod.)	
	گازهای محافظ برای + 20-30 % He + GMAW. Ar + 2% CO <sub>2</sub> or Ar + 2% He + 0.5 % CO <sub>2</sub> .	0.8 1.0 1.2	Re 410 N/mm <sup>2</sup> Rm 650 N/mm <sup>2</sup> A5 39% Av 100 J ≥32J...-196°C	C 0.02 Si 0.7 Mn 4.7 Cr 20.0 Mo 6.2 Ni 25.4 Cu 1.5 N 0.12 PREN ≤45	GMAW	<b>CN 20/25 M-IG (Si)</b> G Z20 25 5 Cu N L ER385(mod.)	

# فلزات ضد زنگ - فریتی / سخت و شکننده

فلزات پایه	ویژگی ها و کاربردها	اندازه ها	تأییدیه ها	خصوصیات مکانیکی شاخص	تحلیل های شاخص		فرآیند جوشکاری	BÖHLER استاندارد EN AWS
					C	%		
سطوح: کلیه موادی که جوشکاری را پشتیبانی می‌کنند، غیر آلیاژی و آلیاژی با در صد کم جوشهای اتصالی: فلزات Cr ضد فرسایش و همچنین سایر فلزات با آلیاژ مشابه و دارای C 0.20% (جوشکاری تعمیراتی)، فلزات Cr از ترکیبات مشابه شیمیایی و با مقاومت در برابر گرما. مراقب تکنولوژی رقیق‌سازی و جوشکاری باشید.	الکتروود قلیایی با مغز مغفول آلیاژی با مقدار کم هیدروژن با مشخصات کاربری خوب و قابلیت جوشکاری عالی در تمامی حالات بجز عمودی سرازیر. اصولاً برای پوشاندن طرف سرپوش کننده والوهای گاز، آب و بخار جهت ایجاد سطوح ضد زنگ و مقاوم در مقابل ساییدگی، بعنوان مثال. در حالت پرداخت شده حداقل یک ساختار دولایه‌ای باید باقی بماند. جوشهای اتصالی فلزات کرومیوم مشابه، ضد زنگ و مقاوم در برابر حرارت بالا رنگهای مشابه و امکان پولیش بسیار عالی ارائه می‌دهند. حفظ سختی تا +450 درجه سانتیگراد، و مقاومت در برابر کشش تا +900 درجه سانتیگراد. پیش گرمایش و دمای پاس بینا بینی 200 الی 300 درجه سانتیگراد، عملیات حرارتی پس از جوش با 700 الی 750 درجه سانتیگراد، بنا بر شغل جوشکاری.	2.5 3.2 4.0	SEPROZ	PWHT a 750 °C/2h Re 530 N/mm <sup>2</sup> Rm 700 N/mm <sup>2</sup> A5 17 % HB 210	C 0.08 Si 0.7 Mn 0.8 Cr 13.5	SMAW	<b>FOX KW 10</b> E 13 B 2 2 E410-15(mod.)	
AISI 410 420	مغفول GTAW و سیم GMAW عمدتاً برای پوشاندن طرف سرپوش سیستم‌های لوله‌های گاز، آب و بخار در دمای +450 درجه سانتیگراد استفاده می‌شود. پرداخت فلز جوشکاری بمقدار زیادی بستگی دارد به نوع فلز پایه و درجه رقیق‌سازی. جوشهای اتصالی فلزات 13% کرومیوم مشابه رنگهای مشابه و امکان پولیش بسیار عالی ارائه می‌دهند. برای جوشهای اتصال پیش گرمایش 200 الی 300 درجه سانتیگراد توصیه می‌شود. سخت نمودن در 700 الی 750 درجه سانتیگراد جهت افزایش سختی.	2.0	SEPROZ	PWHT a 720 °C/2h Re ≥450 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥650 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥15 % HB 200	C 0.08 Si 1.1 Mn 0.6 Cr 14.5	GTAW	<b>KW 10-IG</b> W Z 13 (GTAW) G Z 13 (GMAW) ER410(mod.)	
AISI 409 410 420	مغفول GTAW و سیم GMAW عمدتاً برای پوشاندن طرف سرپوش سیستم‌های لوله‌های گاز، آب و بخار در دمای +450 درجه سانتیگراد استفاده می‌شود. پرداخت فلز جوشکاری بمقدار زیادی بستگی دارد به نوع فلز پایه و درجه رقیق‌سازی. جوشهای اتصالی فلزات 13% کرومیوم مشابه رنگهای مشابه و امکان پولیش بسیار عالی ارائه می‌دهند. برای جوشهای اتصال پیش گرمایش 200 الی 300 درجه سانتیگراد توصیه می‌شود. سخت نمودن در 700 الی 750 درجه سانتیگراد جهت افزایش سختی.	1.2 1.6	SEPROZ	HB 320 (بطوری که جوشکاری شده)	C 0.08 Si 1.1 Mn 0.6 Cr 14.5	GMAW	<b>KW 5 Nb-IG</b> G Z 13 Nb L ER409Cb	
1.4512 X2CrTi12 1.4006 X10Cr13 1.4024 X15Cr13 1.4021 X20Cr13	سیم GMAW مخصوص برای مبدل‌های کاتالیتیک (شتاب دهنده) و همچنین برای منبع آگزوز، صدا خفه کن، لوله‌های چند شاخه، شیرهای چندشاخه مواد مشابه. همچنین برای جوشکاری و پوشاندن طرف سرپوش توربین‌های گاز، آب و بخار با حرارت سرویس تا 450 درجه سانتیگراد. مقاومت در برابر کشش تا 900 درجه سانتیگراد. پرداخت بستگی به درجه رقیق‌سازی فلز پایه دارد. تغذیه عالی و مشخصات جوشکاری و جریان بسیار خوب.	1.0	SEPROZ	PWHT a 750 °C/2h HB 130	C 0.05 Si 0.6 Mn 0.6 Cr 11.5 Nb +	GMAW	<b>KW 5 Nb-IG</b> G Z 13 Nb L ER409Cb	
AISI 409 410 420	الکتروود قلیایی با مغز مغفول آلیاژی با قابلیت جوشکاری عالی در تمامی حالات بجز عمودی سرازیر. اصولاً برای سطوح بندی سخت استفاده می‌شود، مقاوم در برابر فرسایش و ساییدگی. ترجیحاً در سرپوش والوهای گاز، آب و بخار بکار گرفته می‌شود. در حالت استفاده در حالت پرداخت شده حداقل یک ساختار دولایه‌ای باید باقی بماند. جوشهای اتصالی (با رنگ یکسان): فلز کروم مشابه، مقاوم در برابر فرسایش و گرما. مقاومت در برابر کشش تا 900 درجه سانتیگراد، حرارت پیش گرمایش و پاس بینا بینی 200 الی 300 درجه سانتیگراد، بازیخت در حرارت 700 الی 750 درجه سانتیگراد. مقدار هیدروژن در خط جوش کمتر از 5 ml/100 g.	2.5 3.2 4.0 5.0	KTA 1408.1, SEPROZ, CE	PWHT a 750°C/2h Re 370 N/mm <sup>2</sup> Rm 560 N/mm <sup>2</sup> A5 23% HB 200	C 0.08 Si 0.3 Mn 0.3 Cr 17.0	SMAW	<b>FOX SKWA</b> E 17 B 2 2 E430-15	
1.4510 X3CrTi17	سیم توپر GMAW برای ساختن سرپوش برای والوهای گاز، آب و بخار و قطعات از فلزات آلیاژی و کم آلیاژی، برای حرارت‌های سرویس تا 500 درجه سانتیگراد. این مغفول نمایانگر مشخصات خوب تغذیه‌ای همراه با جوشکاری و مشخصات جریان عالی است. خط جوش اجازه پرداخت را می‌دهد. مقاوم در برابر آب دریا و در برابر کشش تا 900 درجه سانتیگراد. مغفول SKWA-IG نیز برای جوش اتصالی فلزات فریتی با حدود 12 الی 18% کرومیوم مناسب است. گذشته از آن برای اجراهائی که یکسان بودن رنگ فلز پایه و درز جوش نیاز است. پیش گرمایش 250 الی 450 درجه سانتیگراد برای جوش اتصال.	1.0 1.2 1.6	DB, ÖBB, SEPROZ, CE	PWHT a 750 °C/2h Re ≥300 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥500 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥20% HB 130	C 0.07 Si 0.6 Mn 0.6 Cr 17.5 Ti +	GMAW	<b>SKWA-IG</b> G Z 17 Ti ER430(mod.)	
AISI 430Ti 431	مغفول GMAW از نوع G 17/ER430 مناسب برای مسطح کردن سرپوش والوهای گاز، آب و بخار و قطعات. حرارت سرویس تا +450 درجه سانتیگراد. همچنین در گاز مشتعل محتوی سولفور در حرارت بالا. این مغفول نیز برای جوش اتصالی فلزات فریتی با حدود 12 الی 17% کرومیوم مناسب است، و هنگام درخواست همرنگ بودن خط جوش و فلز پایه. برای قطعات با دیواره پهن قابل توصیه است که از مغفول 7-IG A برای پاسهای فیلر جهت بهبود رفتار چکش‌خواری جوش اتصال استفاده شود. KWA-IG برای پاس درپوش مخصوصاً در مواردی که سولفور گازهای استعالم دارد. رفتارهای تغذیه، جوشکاری و خیسکاری عالی مغفول و فلز جوش از ویژگی‌های مهم اقتصادی هستند. برای جوشهای اتصال پیش گرمایش 200 الی 300 درجه سانتیگراد توصیه می‌شود. سخت نمودن در 730 الی 800 درجه سانتیگراد جهت افزایش سختی.	1.2	SEPROZ	PWHT a 800 °C/2h Re ≥340 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥550 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥20% HB 150	C 0.06 Si 0.6 Mn 0.6 Cr 17.5	GMAW	<b>KWA-IG</b> G 17 ER430(mod.)	
1.4510 X3CrTi17	سطوح: کلیه موادی که جوشکاری را پشتیبانی می‌کنند، غیر آلیاژی و آلیاژی با در صد کم جوشهای اتصالی: فلزات Cr ضد فرسایش و همچنین سایر فلزات با آلیاژ مشابه و دارای C 0.20% (جوشکاری تعمیراتی). مراقب تکنولوژی رقیق‌سازی و جوشکاری باشید.	AISI 430 431						

# فلزات ضد زنگ - فریتی / سخت و شکننده

فلزات پایه	ویژگی ها و کاربردها	اندازه ها تأییدیه ها	خصوصیات مکانیکی شاخص	تحلیل های شاخص %	فرآیند جوشکاری	BÖHLER استاندارد EN AWS	
سطوح: کلیه موادی که جوشکاری را پشتیبانی میکنند، غیر آلیاژی و آلیاژی با درصد کم جوشهای اتصالی. فلزات Cr ضد فرسایش و همچنین سایر فلزات با آلیاژ مشابه و دارای C 0.20% (جوشکاری تعمیراتی). مراقب تکنولوژی رقیق‌سازی و جوشکاری باشید.	الکتروود کم هیدروژن دارای پوشش قلیاتی با مشخصات کارکرد خوب در تمامی جهات بجز عمودی سرازیر. اصولاً برای پوشاندن طرف سرپوش کننده والوهای گاز، آب و بخار جهت ایجاد سطوح ضد زنگ و مقاوم در مقابل ساییدگی، بعنوان مثال، در حالت پرداخت شده حداقل یک ساختار دولایه‌ای باید باقی بماند. جوشهای اتصالی فلزات کرومیوم مشابه، ضد زنگ و مقاوم در برابر حرارت بالا رنگهای مشابه و امکان پولیش بسیار عالی ارائه می‌دهند. مقدار هیدروژن در خط جوش > 5 ml/100 g. حفظ سختی فلز جوش تا +500 درجه سانتیگراد. مقاومت در برابر کشش تا 900 درجه سانتیگراد. حرارت پیش گرمایش بنا بر نیاز فلز پایه، عموماً با حرارتی بین 100 الی 200 درجه سانتیگراد (برای عملیات جوش اتصال 250 الی 400 درجه سانتیگراد) کفایت می‌نماید. شاید نیاز باشد که بازپخت در حرارت 650 الی 750 درجه سانتیگراد انجام شود که مقدار سختی در فلز جوش و نواحی انتقال در فلز پایه بهبود یابد.	KTA 1408.1, DB, ÖBB, CE, SEPROZ	2.5 3.2 4.0 5.0	PWHT a 700 °C/2h HB 250	C 0.22 Si 0.4 Mn 0.4 Cr 17.0 Mo 1.3	SMAW	<b>FOX SKWAM</b> E Z 17 Mo B 2 2 -
	سیم توپر GMAW از نوع Cr 17% و Cr 1% مولیندن برای ساختن سرپوش برای والوهای گاز، آب و بخار و قطعات از فلزات آلیاژی و کم آلیاژی، برای حرارت‌های سرویس تا 450 درجه سانتیگراد. مشخصات عالی ضد سایش. خط جوش با این حال قابل پرداخت است. مقاومت در برابر کشش تا 900 درجه سانتیگراد. همچنین مغتول SKWAM-IG برای جوش اتصال فلزات فریتی ضد زنگ با 13 الی 18% کرومیوم مناسب است، و از همه مهمتر، برای عملیات هایی که رنگ یکسان فلز پایه و درز جوش مورد نیاز است. جهت قطعات با دیوار پهن توصیه می‌شود از مغتول A 7-IG برای پاسهای فیلر جهت بهبود رفتار چکش‌خواری جوش اتصال استفاده شود. پیش گرمایش 250 الی 450 درجه سانتیگراد برای عملیات جوش اتصال. بازپخت در حرارت 650 الی 750 درجه سانتیگراد برای سختی بهتر خط جوش.	KTA 1408.1, DB, ÖBB, SEPROZ, CE	1.2 1.6	PWHT a 720 °C/2 h Re ≥500 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥700 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥15% HB 200	C 0.20 Si 0.7 Mn 0.7 Cr 17.0 Mo 1.1	GMAW	<b>SKWAM-IG</b> G Z 17 Mo H -
	ترکیب سیم SAW / پودر جوشکاری از نوع Cr 17% 1% مولیندن برای ساختن سرپوش برای والوهای گاز، آب و بخار و قطعات از فلزات آلیاژی و کم آلیاژی، برای حرارت‌های سرویس تا 450 درجه سانتیگراد. مشخصات عالی ضد سایش. خط جوش با این حال قابل پرداخت است. مقاومت در برابر کشش تا 900 درجه سانتیگراد.	TÜV-D, CE	3.2	PWHT a 720 °C/2 h HB 200 بطوری که جوشکاری شده HB 320-420	C 0.16 Si 0.6 Mn 0.7 Cr 17.0 Mo 1.1	SAW	<b>سیم جوش: SKWAM-UP</b> S Z 17Mo H پودر جوشکاری: BB 203
1.4511 1.4016 AISI 430	مغتول جوشکاری GMAW مخصوص برای مبدل‌های کاتالیتیک (شتاب دهنده) و همچنین برای منبع آگروز، صدا خفه کن، لوله‌های چند شاخه‌ای و مواد مشابه. مقاومت در برابر کشش تا 900 درجه سانتیگراد. تغذیه عالی. مشخصات جوشکاری و جریان بسیار خوب.	-	1.0	PWHT a 760 °C/2 h HB 130 بطوری (150 HB که جوشکاری شده)	C ≥0.02 Si 0.5 Mn 0.5 Cr 18.0 Nb >12xC	GMAW	<b>CAT 430 L Cb-IG</b> G Z 18 Nb L ER430(mod.)



فلزات پایه	ویژگی ها و کاربردها	تأییدیه ها	اندازه ها میلی متر	خصوصیات مکانیکی شاخص	تحلیل های شاخص %	فرآیند جوشکاری	BÖHLER استاندارد EN AWS
1.4317 G-X4CrNi13-4, 1.4313 X3CrNiMo13-4, 1.4351 X3CrNi13-4, 1.4414 G-X4CrNiMo13-4  AISI/UNS ACI Gr. CA6NM S41500	الکتروکود کم هیدروژن قلیایی اختصاص یافته برای فلزات نرم مارتنزیتی و مارتنزیتی فریتی مشابه بصورت رول، ریخته‌گری شده. اصولاً برای ساختن توربینهای آب و کمپرسور استفاده می‌شود. مقاوم در برابر فرسایش در محیطهای آبی، بخاری و آب دریایی. با توجه به یک مقدار مناسب از اجزاء قلیایی خط جوش در کنار قدرت بسیار چکش خواری خوب و سختی و مقاومت در برابر ترک خوردگی بدست می‌آورد. مشخصات کاربردی بسیار عالی، زدودن سرباره ساده، دانه های حاصل از جوشکاری با ظاهر ملایم. قابلیت جوشخواری با الکتروکود تا $\phi$ 3.2 mm ارائه می‌شود. FOX CN 13/4 همانند مغتول GTAW 13/4-IG و مغتول مشابه GMAW در ساختن توربینهای آب بسیار محبوب هستند. حرارتهای پیش گرمایش و پاس بینا بندی برای اجزاء دیوارهای سنگین 100 الی 160 درجه سانتیگراد.	TÜV-D, LTSS, SEPROZ, CE	2.5 3.2 4.0 5.0	PWHT a 600 °C/2 h Re 680 N/mm <sup>2</sup> Rm 910 N/mm <sup>2</sup> A5 17 % Av 66 J 50 J...-60°C	C 0.035 Si 0.3 Mn 0.5 Cr 12.2 Mo 0.5 Ni 4.5	SMAW	<b>FOX CN 13/4</b>  E 13 4 B 6 2  E410NiMo-25
	الکتروکود قلیایی با مغز مغتول آلیاژی برای جوشکاری فلزات آلیاژی مشابه سخت و شکننده، با توجه به مفهوم مقدار مناسب از اجزاء قلیایی خط جوش در کنار قدرت بسیار چکش خواری خوب و سختی و مقاومت در برابر ترک خوردگی بدست می‌آورد. قابلیت جوش خوردن در همه حالات بجز عمودی سرازیر. حرارتهای پیش گرمایش و پاس بینا بندی برای اجزاء دیوارهای سنگین 100 الی 160 درجه سانتیگراد. حد اکثر گرمای وارد شده 15 kJ/cm. عملیات حرارتی پس از جوش در نمای 580 الی 620 درجه سانتیگراد.	TÜV-D, SEPROZ, CE	3.2 4.0	PWHT a 600 °C/2 h Re 680 N/mm <sup>2</sup> Rm 930 N/mm <sup>2</sup> A5 18 % Av 70 J 55 J...-60°C	C 0.03 Si 0.3 Mn 0.6 Cr 12.5 Mo 0.5 Ni 4.5	SMAW	<b>FOX CN 13/4 SUPRA</b>  E 13 4 B 4 2  E410NiMo-15
	مغتول GTAW و سیم GMAW برای جوشکاری فلزات آلیاژی مشابه سخت و شکننده، با مقداری اجزاء قلیایی که دقیقاً محاسبه شده برای چکش خواری فلز جوش با بهترین سختی CVN و مقاومت در برابر ترک خوردگی. ترجیحاً از گاز آرگون با 8+ الی 10 % CO <sub>2</sub> جهت جوشکاری MAG استفاده شود.	TÜV-D, SEPROZ, CE	2.0 2.4	PWHT 600 °C/8h Re 750 N/mm <sup>2</sup> Rm 830 N/mm <sup>2</sup> A5 21% Av 150 J >32 J...-60°C	C ≤0.02 Si 0.7 Mn 0.6 Cr 12.3 Mo 0.5 Ni 4.7	GTAW	<b>CN 13/4-IG</b>  W 13 4 (GTAW) G 13 4 (GMAW)  ER410NiMo(mod.)
	مغتول با مغز آهنی برای جوشکاری فلزات با آلیاژ مشابه سخت و شکننده و فلزات ریخته شده. CN 13/4-MC مشخصات اسپری و فوس نیضی مطلوب ارائه می‌دهد، ایجاد حد اقل پاشش، خط جوش تخت و ملایم، رفتار خیس کننده بسیار عالی و نفوذ آهسته و همچنین بهترین قابلیت تولید. بهترین مقدار برخورد و محتوی هیدروژن بسیار کم (> 4ml/100 g) با توجه به (AWS 4.3-93). حرارتهای توصیه شده پیش گرمایش و پاس بینا بندی برای اجزاء دیوارهای سنگین 100 الی 160 درجه سانتیگراد. حد اکثر گرمای وارد شده 15 kJ/cm. آبدادن در حرارت 580 الی 620 درجه سانتیگراد.	SEPROZ	1.2 1.6	PWHT 580 °C/8h Re 760 N/mm <sup>2</sup> Rm 890 N/mm <sup>2</sup> A5 16% Av 65 J ≥47 J...-20°C	C ≤0.025 Si 0.7 Mn 0.9 Cr 12.0 Mo 0.6 Ni 4.6	FCAW	<b>CN 13/4-MC</b>  T 13 4 MM 2  EC410NiMo(mod.)
	مغتول قوس-فرعی با ترکیب مواد گدازنده برای جوشکاری فلزات سخت و شکننده مشابه. خط جوش نمایانگر چکش‌خواری و سختی CVN بسیار خوب و همچنین مقاومت بالا در مقابل ترک خوردگی. پودر جوشکاری قلیایی فلوراید متراکم مشخصات کاربردی خوب ارائه می‌دهد، خط جوش و فلک جوش با مقدار کم هیدروژن (> 5ml/100g). حرارتهای توصیه شده پیش گرمایش و پاس بینا بندی برای اجزاء دیوارهای سنگین 100 الی 160 درجه سانتیگراد. حد اکثر گرمای وارد شده 15 kJ/cm. آبدادن در حرارت 580 الی 620 درجه سانتیگراد.	SEPROZ پودر جوشکاری: CE	3.0	PWHT 600 °C/2h Re ≥600 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥800 N/mm <sup>2</sup> A5 15% Av 50 J	C 0.025 Si 0.20 Mn 0.6 Cr 12.1 Ni 4.7 Mo 0.5	SAW	<b>سیم جوش: CN 13/4-UP</b>  S 13 4  ER410NiMo(mod.)  <b>پودر جوشکاری: BB 203</b>  SA FB 2 DC
فلزات ریخته‌گری شده با مارتنسیتی نرم، هم آلیاژ  1.4505 G-X5CrNiMo16-5, 1.4418 X4CrNiMo16-5	الکتروکود قلیایی با کارآمد بالا برای جوشکاری فلزات نرم مارتنزیتی ریخته‌گری شده. میزان بالای کرومیوم مقاومت در برابر فرسایش در آب، بخار و محیط دریا را افزایش می‌دهد. استعمال اصلی در ساختن توربین، پمپ و موارد اشتعال‌زا می‌باشد. در ساختن توربینهای آبی بسیار محبوب است. این الکتروکود در ثبات قوس، کنترل مذاب جوش، تفکیک پذیری سرباره و تمیزی درز چهره بسیار خوبی از خود نشان می‌دهد. مناسب برای تمامی حالات بجز عمودی بسوی پائین (جوشکاری منطبق تا $\phi$ 3.2 mm). بازیافت فلز حدوداً 135%. هیدروژن کم یکی از شروط لازم و حیاتی این محصول است. حداکثر دمای پاس بینا بندی نباید بیش از 120 درجه سانتیگراد باشد.	SEPROZ	2.5 3.2 4.0 5.0	PWHT 580 °C/4h/air Re 650 N/mm <sup>2</sup> Rm 920 N/mm <sup>2</sup> A5 15% Av 42 J HB 340  PWHT 590 °C/8h Re 640 N/mm <sup>2</sup> Rm 920 N/mm <sup>2</sup> A5 16% Av 48 J HB 330	C 0.03 Si 0.3 Mn 0.6 Cr 15.5 Ni 5.8 Mo 1.1	SMAW	<b>FOX CN 16/6M-HD</b>  E Z 16 6 Mo B 6 2 H5  -

# فلزات ضد زنگ - سخت گردانی رسوبی

فلزات پایه	ویژگی ها و کاربردها	اندازه ها تأییدیه ها	خصوصیات مکانیکی شاخص	تحلیل های شاخص %	فرآیند جوشکاری	BÖHLER استاندارد EN AWS
سخت گردانی رسوبی فلزات ریختگری شده، هم آلیاژ 1.4540 X4CrNiCuNb16-4, 1.4540 GX4CrNiCuNb16-4, 1.4542 X5CrNiCuNb16-4, 1.4548 X5CrNiCuNb17-4-4  UNS J92180 Gr. CB Cu-1 S17400 Type 630 SAE J467 17-4PH	الکتروکود فلزاتی با مشخصات قوی برای جوشکاری اتصالی و تولیدی فلزات مشابه سخت گردانی رسوبی با آلیاژ Cr-Ni-Cu بصورت رول و ریختگری شده. برای قطعات در صنعت کاغذ، روتزهای کمپرسور، تیغ پنکه، صفحات پرس در صنعت فرآوری پلاستیک و برای صنعت هواپیما سازی بسیار محبوب است. این الکتروکود در ثبات قوس، کنترل مذاب جوش، تفکیک پذیری سرباره و تمیزی درز چهره بسیار خوبی از خود نشان می‌دهد. پائینترین مقدار هیدروژن در خط جوش يك لازم است (HD < 5 ml/100 g). مناسب برای تمامی حالات بجز عمودی سرازیر. دمای پاس بینا بنی باید بسیار پائین نگه داشته شود (حد اکثر 80 درجه سانتیگراد). با استفاده از PWHT صحیح (نتیجه بازپخت + تأثیر سخت گردانی رسوبی مقداری تا -50 درجه سانتیگراد دستیافتنی هستند.	SEPROZ 3.2 4.0	PWHT 540 °C/3h Re 940 N/mm <sup>2</sup> Rm 1030 N/mm <sup>2</sup> A5 10% Av 20 J HRC 37-40	C 0.04 Si 0.3 Mn 0.6 Cr 16.0 Mo 0.4 Ni 4.9 Nb 0.2 Cu 3.2	SMAW	<b>FOX CN 17/4 PH</b> E Z 17 4 Cu B 4 3 H5 E630-15(mod.)

# فلزات ضد زنگ - دو فازه / ابر دو فازه

فلزات پایه	ویژگی ها و کاربردها	اندازه ها تأییدیه ها	خصوصیات مکانیکی شاخص	تحلیل های شاخص %	فرآیند جوشکاری	BÖHLER استاندارد EN AWS
1.4462 X2CrNiMoN22-5-3 1.4462 X2CrNiMoN22-5-3 with 1.4583 X10CrNiMoNb18-12 1.4462 X2CrNiMoN22-5-3 اتصال غیر مشابه	الکتروکود FOX CN 22/9 N يك الکتروکود دارای پوشش روتیلی است که قابلیت جوش‌خواری محلی بسیار عالی ارائه می‌دهد و بنابر این کاملاً مناسب جوشکاری لوله از درجات UNS S31803 می‌باشد. مشخصات خوب خیسکاری و زدودن سرباره. مقاوم در مقابل تخریل، سختی مطمئن CVN تا -20 درجه سانتیگراد. با يك مغز مقفولی تمام آلیاژی طراحی شده است و بهترین مقاومت در برابر فرسایش ارائه می‌دهد و يك ریزساختار یکنواخت با مقدار فریتی 30 الي 60 (CRV) دارد.	TÜV-D, TÜV-A, DNV, ABS, LR, Statoil, FI, GL, RINA, CE, SEPROZ 2.5 3.2 4.0 5.0	Re 650 N/mm <sup>2</sup> Rm 820 N/mm <sup>2</sup> A5 25 % Av 55 J ≥32 J...-20°C	C ≤0.03 Si 0.9 Mn 0.8 Cr 23.0 Mo 3.2 Ni 9.0 N 0.17 PREN ≤35	SMAW	<b>FOX CN 22/9 N</b> E 22 9 3 N L R 3 2 E2209-17
UNS S31803 S32205	الکتروکود فلزاتی FOX CN 22/9 N-B برای پهنای دیواره بیش از 25 mm یا نیاز به تأثیر تا -60 درجه سانتیگراد توصیه می‌شود.	TÜV-D, CE 2.5 3.2 4.0 5.0	Re 630 N/mm <sup>2</sup> Rm 830 N/mm <sup>2</sup> A5 27 % Av 105 J 40J...-60°C	C ≤0.03 Si 0.3 Mn 1.1 Cr 23.0 Mo 3.2 Ni 8.8 N 0.16 PREN ≤35	SMAW	<b>FOX CN 22/9 N-B</b> E 22 9 3 N L B 2 2 E2209-15
	مفتول GTAW و سیم GMAW از نوع ER 2209 برای فولادهای استاندارد مضاعف و ضد زنگ. برای مشخصات جوشکاری، خیسکاری و تغذیه درجه يك و همچنین برای مقاومت مطمئن در برابر ترک خوردن بر اثر خوردگی تنشی و سوراخ شدن طراحی شده است. با مقدار فریتی 30 الي 60 (WR) FN.	TÜV-D, TÜV-A, LR, DNV, GL, ABS, Statoil, CE 1.6 2.0 2.4 3.2	Re 600 N/mm <sup>2</sup> Rm 800 N/mm <sup>2</sup> A5 33 % Av 150 J ≥32J...-60°C	C ≤0.015 Si 0.4 Mn 1.7 Cr 22.6 Mo 3.2 Ni 8.8 N 0.15 PREN ≤35	GTAW	<b>CN 22/9 N-IG</b> W 22 9 3 N L (GTAW) G 22 9 3 N L (GMAW) ER2209
	گاز محافظ برای GMAW: Argon +20-30 % He + max. 2 % CO2 Argon +20-30 % He + max. 1 % O2	TÜV-D, TÜV-A, DNV, GL, Statoil, CE, SEPROZ 1.0 1.2	Re 660 N/mm <sup>2</sup> Rm 830 N/mm <sup>2</sup> A5 28 % Av 85 J ≥32J...-40°C	PREN ≤35	GMAW	

# فلزات ضد زنگ - دو فازه / ابر دو فازه

فلزات پایه	ویژگی ها و کاربردها	اندازه ها تأییدیه ها	خصوصیات مکانیکی شاخص	تحلیل های شاخص %	فرآیند جوشکاری	BÖHLER						
						استاندارد EN AWS						
1.4462 X2CrNiMoN22-5-3 1.4462 X2CrNiMoN22-5-3 with 1.4583 X10CrNiMoNb18-12 1.4462 X2CrNiMoN22-5-3 اتصال غیر مشابه  UNS S31803 S32205	CN 22/9 N-FD يك الكترود دارای پوشش روتیلی برای جوشکاری افقی است. سرباره جداشونده خودبخود، تقریباً فاقد پاشش دارد و تغییر رنگ متعادل، اتمام جوشکاری ملایم و نفوذ ایمن ارائه می‌دهد. فریتی CPT 22 °C, FN 50-30 بر اساس ASTM G48/A یا A 923 روش C.	TÜV-D, RINA, GL, DNV, ABS, LR, CWB, SEPROZ, CE	1.2 Re 600 N/mm <sup>2</sup> Rm 800 N/mm <sup>2</sup> A5 27 % Av 60 J ≥32J...-46°C Ar +18% CO <sub>2</sub>	C ≤0.03 Si 0.8 Mn 0.9 Cr 22.7 Mo 3.2 Ni 9.0 N 0.13 PREN ≥35	FCAW	<b>CN 22/9 N-FD</b> T 22 9 3 N L R M (C) 3 E2209T0-4(1)						
						سیم جوش تو پودری روتیلی به‌مراه سرباره‌ای که زود سفت می‌شود ویژگی جوشکاری محلی عالی و سرعت بالا ارائه می‌دهد.	TÜV-D, DNV, ABS, LR, GL, RINA, CWB, CE	1.2 Re 600 N/mm <sup>2</sup> Rm 800 N/mm <sup>2</sup> A5 27 % Av 80 J 45J...-46°C Ar +18% CO <sub>2</sub>	C ≤0.03 Si 0.8 Mn 0.9 Cr 22.7 Mo 3.2 Ni 9.0 N 0.13 PREN ≥35	FCAW	<b>CN 22/9 PW-FD</b> T 22 9 3 N L P M (C) 1 E2209T1-4(1)	
											ترکیب سیم SAW / پودر جوشکاری از نوع 2209 فولاد ضدزنگ دو فازه برای جوشکاری چند پاس. خط جوش ملایم، سرباره‌هایی که بسادگی برداشته می‌شوند بدون بقایای سرباره و ویژگی‌های خوب جوشکاری حتی برای جوشکاری نواری توسط استفاده کنندگان قدردانی می‌شود. BB 203 یک نوع پودر جوشکاری مترکم است که مصرف کم پودر جوشکاری را ایجاد می‌نماید. قابلیت 2.3 بر اساس Boniczewski.	TÜV-D, DNV, ABS, LR, GL, RINA, CWB, CE
25 % Cr فلزهای ابر مضاعف، مثلاً 1.4501 X2CrNiMoCuWN 25-7-4  UNS S32750 S32760 S32550  ZERON 100, SAF 25/07, FALC 100	الكترود فلیانی برای جوشکاری فولادهای ضد زنگ ابر دو فازه. مقاومت عالی در مقابل ترک خوردن بر اثر خوردگی تنش و سوراخ سوراخ شدن. حرارت عمل کرد از 50- تا +250 درجه سانتیگراد است.	-	2.5 3.2 4.0 Re >600 N/mm <sup>2</sup> Rm >750 N/mm <sup>2</sup> A5 >22% Av >70 J 50 J...-50°C	C <0.03 Si 0.5 Mn 1.1 Cr 25.0 Ni 9.3 Mo 3.7 N 0.22 Cu 0.7 T 0.7 PREN ≥40	SMAW	<b>FOX CN 25/9 CuT</b> E 25 9 4 N L B 2 2 E2553-15(mod.)						
						مفتول GTAW و سیم GMAW برای جوشکاری فولادهای ضد زنگ ابر دو فازه. مقاومت عالی در مقابل ترک خوردن بر اثر خوردگی تنش و سوراخ سوراخ شدن. حرارت عمل کرد از 50- تا +250 درجه سانتیگراد است.	-	2.0 2.4 Re >600 N/mm <sup>2</sup> Rm >750 N/mm <sup>2</sup> A5 >25% Av >80 J 50 J...-50°C	C 0.02 Si 0.3 Mn 1.5 Cr 25.5 Ni 9.5 Mo 3.7 N 0.22 Cu 0.8 T 0.6 PREN ≥40	GTAW	<b>CN 25/9 CuT-IG</b> W 25 9 4 N L (GTAW) G 25 9 4 N L (GMAW) ER2553(mod.)	
											گازهای محافظ برای GMAW. Ar + 20-30 % He + max. 2 % CO <sub>2</sub> or Ar + 20-30 % He + max. 1 % O <sub>2</sub> .  برای عملیات هایی که هیدروژن کم نیاز دارند، ما محصول CN 25/9 CuT-IG-LH که محتوای هیدروژن آن تضمیناً زیر 3 ppm است را پیشنهاد می‌کنیم.	-

فرآیند جوشکاری	BÖHLER استاندارد EN AWS	تحلیل های شاخص %	خصوصیات مکانیکی شاخص	اندازه ها تأییدیه ها میلی متر	ویژگی ها و کاربردها	فلزات پایه
SMAW	<b>FOX A 7</b> E 18 8 Mn B 22 E307-15(mod.)	Re 0.1 Si 0.7 Mn 6.5 Cr 18.8 Ni 8.8	460 N/mm <sup>2</sup> 660 N/mm <sup>2</sup> A5 38% 90 J ≥32 J...-110 °C	2.5 3.2 4.0 5.0 6.0	TÜV-D, DNV, GL, LTSS, CE, PRS, VUZ, SEPROZ	مخصوص ساخت، تعمیر و نگهداری! اتصالات غیر مشابه، میانگیرهای سخت و محکم و لایه های میانی قبل از سخت شدن رویه، 14% فولادهای منگنز، در برابر حرارت، ورق های جوشن، فولاد های سخت و آبدیده با در صد کربن بالا، رویه و صیقل چرخ دنده ها، سوپاپ ها، تیغه های توربین، و غیره.
		C 0.1 Si 1.2 Mn 4.2 Cr 19.5 Mo 0.7 Ni 8.5	520 N/mm <sup>2</sup> 720 N/mm <sup>2</sup> A5 35% 75 J ≥32 J...-100 °C	2.5 3.2 4.0 5.0	TÜV-D, SEPROZ, CE	
GTAW	<b>A 7 CN-IG</b> W 18 8 Mn ER307(mod.)	C 0.08 Si 0.9 Mn 7.0 Cr 19.2 Ni 9.0	460 N/mm <sup>2</sup> 660 N/mm <sup>2</sup> A5 38% 120 J ≥32 J...-110 °C	1.6 2.0 2.4 3.0	TÜV-D, DNV, GL, CE	مقتول GTAW و سیم GMAW. مقتول های ضد زنگ بسیار متداول برای کاربردهای مختلف. فلز جوش نشسته ضمن برخورداری از خاصیت انعطاف پذیری و افزایش طول بسیار بالا، ضد ترک نیز می باشد. هنگام عملکرد در دمای بین 110- °C و 850+ °C، هیچ خطر شکنندگی وجود ندارد و بدون هیچ مشکلی می توان آن را تحت PWHT (عملیات حرارتی پس از جوش) قرار داد. فلز جوش نشسته سخت و محکم می شود و از مقاومت خوبی در برابر حفره حفره شدن برخوردار است. حتی پس از رقیق سازی زیاد هنگام جوشکاری فولادهای بد جوش و یا قرار گرفتن در معرض شوک های حرارتی یا پوسته برداری باز هم نرم و انعطاف پذیر است. آلیاژی عالی با کارایی بالا و مقرون به صرفه.
		C 0.08 Si 0.9 Mn 7.0 Cr 19.2 Ni 9.0	430 N/mm <sup>2</sup> 640 N/mm <sup>2</sup> A5 36% 110 J ≥32 J...-110 °C	0.8 1.0 1.2 1.6	TÜV-D, DB, ÖBB, SEPROZ, CE	
GMAW	<b>A 7-MC</b> T 18 8 Mn MM1 EC307(mod.)	C 0.1 Si 0.6 Mn 6.3 Cr 18.8 Ni 9.2	400 N/mm <sup>2</sup> 600 N/mm <sup>2</sup> A5 42% 70 J 30 J...-110 °C	1.2	-	مقتول توپردری فلزی نوع T 18 8 Mn/ EC307 برای کاربردهای متعدد. فلز جوش ضمن برخورداری از خاصیت انعطاف پذیری و افزایش طول بسیار بالا، در برابر ترک نیز فوق العاده مقاوم است. هنگام عملکرد در دمای کاری بین 110- °C و 500+ °C، هیچ خطر شکنندگی وجود ندارد. مقاومت پوسته برداری آن به 850+ °C بالغ می شود. در صورت استفاده از مقتول در دماهای کاری بالای 650+ °C لطفاً با فروشنده تماس بگیرید. فلز جوش را می توان بدون هیچ مشکلی تحت PWHT (عملیات حرارتی پس از جوش) قرار داد. فلز جوش نشسته سخت و محکم می شود و از مقاومت خوبی در برابر حفره حفره شدن برخوردار است. حتی پس از رقیق سازی زیاد هنگام جوشکاری فولادهای بد جوش و یا قرار گرفتن در معرض شوک های حرارتی یا پوسته برداری باز هم نرم و انعطاف پذیر است. آلیاژی عالی با کارایی بالا و مقرون به صرفه، بسیار عالی، پرداخت جوش صاف و بدون پاشش. قوس وسیع تر، در مقایسه با مقتول توپر، خطر فقدان گداز را کاهش می دهد و در برابر اختلاف لایه ها و تفاوت عرض شکاف ها حساسیت کمتری دارد.
FCAW	<b>A 7-FD</b> T 18 8 Mn R M (C) 3 E307T0-G	C 0.1 Si 0.8 Mn 6.8 Cr 19.0 Ni 9.0	420 N/mm <sup>2</sup> 630 N/mm <sup>2</sup> A5 39% 60 J ≥32 J...-100 °C	1.2 1.6	-	سیم جوش تو پودی روتیلی. این محصولات بهره وری بالایی دارند و سهولت در حصول ویژگی های جوشکاری عالی، سرباره خود به خود جدا شونده، ایجاد پاشش و رنگ رفتگی حرارتی بسیار ناچیز، پرداخت جوش صاف، و نفوذ مطمئن از ویژگی های ممتاز آنها به شمار می رود. فلز جوش نشسته ضمن برخورداری از خاصیت انعطاف پذیری و افزایش طول بسیار بالا، ضد ترک نیز می باشد. هنگام عملکرد در دمای بین 100- °C و 850+ °C، هیچ خطر شکنندگی وجود ندارد و بدون هیچ مشکلی می توان آن را تحت PWHT (عملیات حرارتی پس از جوش) قرار داد. A7 PW-FD یک سیم جوش تو پودی روتیلی با سرباره زود انجماد است که ویژگی های جوشکاری موقعیتی عالی و سرعت سیر سریع را امکان پذیر می سازد.
		C 0.1 Si 0.8 Mn 6.8 Cr 19.0 Ni 9.0	420 N/mm <sup>2</sup> 630 N/mm <sup>2</sup> A5 39% 60 J ≥32 J...-100 °C	1.2	-	
SAW	<b>سیم جوش: A 7 CN-UP</b> S 18 8 Mn ER307(mod.) <b>پودر جوشکاری: 203 BB</b> SA FB 2 DC	C 0.08 Si 0.9 Mn 6.8 Cr 18.5 Ni 8.8	≥390 N/mm <sup>2</sup> ≥620 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥36% 95 J ≥40 J...-100 °C	3.0	CE سیم جوش: TÜV-D, CE	ترکیب سیم SAW / پودر جوشکاری برای کاربردهای مختلف. A7 203 CN-UP / BB فلز جوش نشسته ای ایجاد می کند که ضمن برخورداری از خاصیت انعطاف پذیری و افزایش طول بسیار بالا، ضد ترک نیز می باشد. هنگام عملکرد در دمای عملیاتی بین 110- °C و 500 °C، هیچ خطر شکنندگی وجود ندارد. مقاومت پوسته برداری آن به 850 °C بالغ می شود. در صورت استفاده از مقتول در دماهای کاری بالای 650 °C لطفاً با فروشنده تماس بگیرید. فلز جوش را می توان بدون هیچ مشکلی تحت PWHT (عملیات حرارتی پس از جوش) قرار داد. فلز جوش نشسته سخت و محکم می شود و از مقاومت خوبی در برابر حفره حفره شدن برخوردار است. حتی پس از رقیق سازی زیاد هنگام جوشکاری فولادهای بد جوش و یا قرار گرفتن در معرض شوک های حرارتی یا پوسته برداری باز هم نرم و انعطاف پذیر است. آلیاژی عالی با کارایی بالا و مقرون به صرفه. پیش گرمایش و عملیات حرارتی پس از جوش آن گونه که فلز پایه ایجاد می کند. پودر جوش متراکم فلوراید فلیایی امکان برخورداری از ویژگی های عملیاتی مطلوب، مهره جوش های صاف و فلز جوش کم هیدروژن را میسر می سازد.

فرآیند جوشکاری	BÖHLER استاندارد EN AWS	تحلیل های شاخص %	خصوصیات مکانیکی شاخص	اندازه ها		تأییدیه ها	ویژگی ها و کاربردها	فلزات پایه
				میلی متر				
SMAW	<b>FOX CN 19/9 M</b> E 20 10 3 R 32 E308Mo-17(mod.)	C 0.04 Si 0.8 Mn 1.0 Cr 20.2 Mo 3.2 Ni 10.3 N 0.09	Re 520 N/mm <sup>2</sup> Rm 700 N/mm <sup>2</sup> A5 30 % Av 70 J ≥32 J...-80 °C	2.5 3.2 4.0 5.0	TÜV-D, DB, GL, ABS, LR, ÖBB, CE	الکتروود روتیلی مخصوص اتصالات غیر مشابه و رویه کاری جوش طراحی شده است. مقدار کروم و فریت آن از یک فلز جوش نشسته Mo L 309 کمتر است؛ در نتیجه، بعد از PWHT (عملیات حرارتی پس از جوش)، انتشار کربن و تشکیل کاربید کروم کاهش می یابد و کاهش مقادیر فریت در لایه دوم رویه های جوش L 316 امکان پذیر می گردد. مناسب برای دماهای کاری بین -80 °C و +300 °C. ایمنی در برابر ایجاد تخلخل به خاطر پوشش مقاوم در برابر رطوبت.	فولاد های نرم با استحکام بالا و فولادهای ساختمانی کم آلیاژ، فولادهای آبدیده QT و ورق های جوشن در میان خودشان و یا در میان بکنیگر؛ بویلر غیر آلیاژی و نیز آلیاژی یا فولادهای ساختمانی با فولادهای ضد زنگ کرومی و کروم-نیکلی آلیاژ بالا؛ فولادهای منگنزی استنتیتی و اتصالات غیر مشابه.	
GTAW	<b>CN 19/9 M-IG</b> W 20 10 3 (GTAW) G 20 10 3 (GMAW) ER308Mo(mod.)	C 0.06 Si 0.7 Mn 1.3 Cr 20.0 Mo 3.3 Ni 10.0	Re 550 N/mm <sup>2</sup> Rm 750 N/mm <sup>2</sup> A5 35 % Av 150 J ≥32 J...-80 °C	1.6 2.0 2.4	TÜV-D, DNV, CE	مقتول GTAW و سیم GMAW مخصوص اتصالات غیر مشابه و رویه کاری جوش. مقدار کروم و فریت آن از یک فلز جوش نشسته Mo L 309 کمتر است؛ در نتیجه، بعد از PWHT (عملیات حرارتی پس از جوش)، انتشار کربن و تشکیل کاربید کروم کاهش می یابد و کاهش مقادیر فریت در لایه دوم رویه های جوش L 316 امکان پذیر می گردد. برای GMAW گاز محافظ CO <sub>2</sub> 2.5 % Ar + max. توصیه می شود.	فولاد های نرم با استحکام بالا و فولادهای ساختمانی کم آلیاژ، فولادهای آبدیده QT و ورق های جوشن در میان خودشان و یا در میان بکنیگر؛ بویلر غیر آلیاژی و نیز آلیاژی یا فولادهای ساختمانی با فولادهای ضد زنگ کرومی و کروم-نیکلی آلیاژ بالا؛ فولادهای منگنزی استنتیتی و اتصالات غیر مشابه.	
GMAW		C 0.06 Si 0.7 Mn 1.3 Cr 20.0 Mo 3.3 Ni 10.0	Re 520 N/mm <sup>2</sup> Rm 720 N/mm <sup>2</sup> A5 32 % Av 140 J ≥32 J...-60 °C	1.0 1.2	TÜV-D, DNV, DB, ÖBB, CE			
SMAW	<b>FOX CN 23/12-A</b> E 23 12 L R 32 E309L-17	C 0.02 Si 0.7 Mn 0.7 Cr 23.0 Ni 12.5	Re 440 N/mm <sup>2</sup> Rm 570 N/mm <sup>2</sup> A5 40 % Av 60 J ≥32 J...-60 °C	2.5 3.2 4.0 5.0	TÜV-D, DB, ABS, TÜV-A, GL, DNV, SEPROZ, BV, LR, VUZ, ÖBB, CE	الکتروود های فولاد ضد زنگ روتیلی. ویژگی های جوشکاری عالی. می توان آن را با AC یا DC استفاده کرد. دیگر مزایای آن عبارتند از: ظرفیت انتقال جریان بالا، حداقل ایجاد پاشش، سرباره خود به خود جدا شونده، نمای جوش صاف و تمیز، ایمنی در برابر ایجاد تخلخل به خاطر پوشش ضد رطوبت و بسته بندی آن در قوطی های کاملاً مهر و موم شده یا بسته های VAC. مناسب برای دماهای کاری -60 °C تا +300 °C.	مخصوص جوشکاری فولاد ضد زنگ و فولاد نرم و فولاد کم آلیاژ، برای رویه کاری فولاد نرم و جوشکاری پانس ریشه فولاد روکش و اولین لایه از رویه های ضد خوردگی فولاد های نرم و کم آلیاژ.	
GTAW	<b>CN 23/12-IG</b> W 23 12 L (GTAW) G 23 12 L (GMAW) ER309L	C ≤0.02 Si 0.5 Mn 1.7 Cr 24.0 Ni 13.2	Re 440 N/mm <sup>2</sup> Rm 590 N/mm <sup>2</sup> A5 34 % Av 150 J ≥32 J...-120 °C	1.6 2.0 2.4	TÜV-D, TÜV-A, GL, SEPROZ, CE	مقتول GTAW و سیم GMAW مخصوص جوشکاری مطلوب، ویژگی های مرطوب سازی و تغذیه، و نیز ایمنی مطلوب بعد از رقیق سازی هنگام جوشکاری اتصالات غیر مشابه. مناسب برای دماهای کاری 120 °C (WATG) و 80 °C (WAMG) تا +300 °C. برای GMAW گاز محافظ CO <sub>2</sub> 2.5 % Ar + max. توصیه می شود.		
GMAW		C ≤0.03 Si 0.6 Mn 1.4 Cr 22.77 Ni 12.2	Re 400 N/mm <sup>2</sup> Rm 540 N/mm <sup>2</sup> A5 32 % Av 70 J ≥32 J...-120 °C	0.8 1.0 1.2	TÜV-D, TÜV-A, ÖBB, GL, DB, DNV, SEPROZ, CE	لکتروود با مغزی فلزی نوع T 23 12 L / ER309L برای جوشکاری اتصالات غیر مشابه بین کروم پر آلیاژ و فولادهای CrNi(Mo) و نیز فولادهای آلیاژ متوسط و کم آلیاژ. که مخصوص جوشکاری مطلوب، و دارای ویژگی های مرطوب سازی و تغذیه، و نیز ایمنی مطلوب بعد از رقیق سازی هنگام جوشکاری اتصالات غیر مشابه می باشد. مناسب برای دماهای کاری بین -120 °C و +300 °C. فوس وسیع تر، در مقایسه با مقتول توپر، خطر فقدان گداز را کاهش می دهد و در برابر اختلاف لیه ها و تفاوت عرض شکاف ها حساسیت کمتری دارد. پیش گرمایش و دمای بین پانس، آن گونه که فلز پایه ایجاب می کند. جوشکاری با استفاده از منابع نیروی متعارف یا پالسی (ترجیحاً با مشعل اندکی مایل، زاویه تقریباً 80 °). برجستگی mm 20-15 و طول فوس mm 5-3 توصیه می شود.		

فلزات پایه	ویژگی ها و کاربردها	اندازه ها میلی متر	تأییدیه ها	خصوصیات مکانیکی شاخص	تحلیل های شاخص %	فرآیند جوشکاری	BÖHLER استاندارد EN AWS
	سیم های جوش تو پودری روئیلی. این محصولات بهره وری بالایی دارند و سهولت در حصول ویژگی های جوشکاری عالی، سرباره خود به خود جدا شونده، ایجاد پاشش و رنگ رفتگی حرارتی بسیار ناچیز، پرداخت جوش صاف، و نفوذ مطمئن از ویژگی های ممتاز آنها به شمار می رود. سرعت سیر مضاعف و نیز نیاز بسیار اندک به تمیز کردن و اسید شویی موجب صرفه جویی چشمگیر در وقت و هزینه می گردد. مناسب برای دماهای کاری -60 °C تا +300 °C.	0.9 1.2 1.6	TÜV-D, TÜV-A, GL, DB, CWB, ÖBB, LR, SEPROZ, CE	Re 400 N/mm <sup>2</sup> Rm 540 N/mm <sup>2</sup> A5 35% Av 60 J 45-J...-60 °C	C ≤0.03 Si 0.7 Mn 1.4 Cr 22.8 Ni 12.5	FCAW	<b>CN 23/12-FD</b> T 23 12 L R M (C) 3 E309LT0-4(1) ø 0.9 mm T 23 12 L P M (C) 1 E309LT1-4(1)
	سیم جوش تو پودری روئیلی با سرباره زود انجامد که ویژگی های جوشکاری موقعیتی عالی و سرعت سیر سریع را امکان پذیر می سازد.	1.2 1.6	TÜV-D, LR, ABS, SEPROZ, CWB, DB, ÖBB, CE	Re 400 N/mm <sup>2</sup> Rm 540 N/mm <sup>2</sup> A5 35% Av 65 J 50-J...-60 °C Ar + 18% CO <sub>2</sub>	C ≤0.03 Si 0.7 Mn 1.4 Cr 22.8 Ni 12.5	FCAW	<b>CN 23/12 PW-FD</b> T 23 12 L P M (C) 1 E309LT1-4(1)
	ترکیب سیم SAW / پودر جوشکاری برای جوشکاری اتصالات غیر مشابه، فولادهای بد جوش و رویه های جوشی برای جوش چند ردیفه. مهره جوش های صاف، جدا شدن آسان سرباره بدون بقایای سرباره و ویژگی های جوش مطلوب. میانگین حجم فریت FN 16 است. مناسب برای دماهای کاری حداکثر +300 °C.	3.0	DNV, CE سیم جوش: TÜV-D, CE	Re >320 N/mm <sup>2</sup> Rm >520 N/mm <sup>2</sup> A5 >30% Av >70 J	C 0.015 Si 0.65 Mn 1.3 Cr 23.4 Ni 13.1	SAW	<b>سیم جوش: CN 23/12-UP</b> S 23 12 L ER309L <b>پودر جوشکاری: BB 202</b> SA FB 2 DC
	مخصوص جوشکاری فولاد ضد زنگ و فولاد نرم و فولاد کم آلیاژ، برای رویه کاری فولاد نرم و جوشکاری پس ریشه فولاد روکش و اولین لایه از رویه های ضد خوردگی فولاد های نرم و کم آلیاژ.	2.0 2.5 3.2 4.0 5.0	TÜV-D, TÜV-A, LTSS, DNV, RINA, ABS, VUZ, SEPROZ, LR, CE	Re 580 N/mm <sup>2</sup> Rm 720 N/mm <sup>2</sup> A5 27% Av 55 J 45 J...-20 °C	C 0.02 Si 0.7 Mn 0.8 Cr 23.0 Mo 2.7 Ni 12.5	SMAW	<b>FOX CN 23/12Mo-A</b> E 23 12 2 L R 32 E309MoL-17(mod.)
	مناسب برای دماهای کاری تا +300 °C و برای رویه های جوش تا +400 °C.	0.9 1.2 1.6	TÜV-D, TÜV-A, ÖBB, DB, GL, DNV, LR, ABS, RINA, SEPROZ, CE	Re 500 N/mm <sup>2</sup> Rm 700 N/mm <sup>2</sup> A5 30% Av 55 J 37-J...-60 °C	C ≤0.03 Si 0.6 Mn 1.4 Cr 22.7 Mo 2.7 Ni 12.3	FCAW	<b>CN 23/12 Mo-FD</b> T 23 12 2 L R M (C) 3 E309LMoT0-4(1) ø 0.9 mm T 23 12 2 L P M (C) 1 E309LMoT1-4(1)
	سیم جوش تو پودری روئیلی با سرباره زود انجامد که ویژگی های جوشکاری موقعیتی عالی و سرعت سیر سریع را امکان پذیر می سازد.	1.2	TÜV-D, SEPROZ, BV, LR, CE	Re 530 N/mm <sup>2</sup> Rm 720 N/mm <sup>2</sup> A5 32% Av 65 J 50-J...-60 °C Ar + 18% CO <sub>2</sub>	C ≤0.03 Si 0.7 Mn 1.4 Cr 22.7 Mo 2.7 Ni 12.3	FCAW	<b>CN 23/12 Mo PW-FD</b> T 23 12 2 L P M (C) 1 E309LMoT1-4(1)
	برای لایه های میانگین روی فلزات غیر آلیاژی جوش خور، کنش بالا و دمای بالا یا فلزات پایه آلیاژی.	3.2 4.0	-	Re 430 N/mm <sup>2</sup> Rm 570 N/mm <sup>2</sup> A5 35% Av 70 J	C 0.03 Si 0.3 Mn 1.3 Cr 24.0 Ni 13.0	SMAW	<b>FOX CN 24/13</b> - E309L-15
	الکتروود با پوشش قلیایی ویژه با آلمان های آلیاژی کنترل شده برای مطابقت با شرایط متالورژیک خاص لایه های میانگین. توصیه می شود از تکنیک مهره جوش رگه ای استفاده گردد. این الکتروودها معمولاً به همراه رویه های ضد خوردگی مورد استفاده قرار می گیرند. مناسب برای دماهای کاری تا +400 °C. پیش گرمایش دمای بین پاسی بر اساس مواد پایه، اما نه بیشتر از +200 °C.	3.2 4.0	TÜV-D, CE	Re 505 N/mm <sup>2</sup> Rm 690 N/mm <sup>2</sup> A5 25% Av 95 J 85 J...-10 °C	C 0.03 Si 0.4 Mn 1.0 Cr 24.5 Ni 12.5 Nb 0.85	SMAW	<b>FOX CN 24/13 Nb</b> E 23 12 Nb B 2 2 E309Cb-15

فرآیند جوشکاری	BÖHLER استاندارد EN AWS	تحلیل های شاخص %	خصوصیات مکانیکی شاخص	اندازه ها تأییدیه ها میلی متر	ویژگی ها و کاربردها	فلزات پایه
سماو	<b>FOX CN 29/9</b> E 29 9 R 12 E312-16(mod.)	C 0.11 Si 1.0 Mn 0.7 Cr 29.0 Ni 10.2	Re 620 N/mm <sup>2</sup> Rm 770 N/mm <sup>2</sup> A5 25% Av 30 J	2.5 3.2 4.0	الکتروود فولاد ضد زنگ روئیلی قلیایی (FOX CN 29/9-A) مخصوص تعمیر و نگهداری. این الکترودها از ویژگی های عملیاتی ممتاز و فلز جوش دارای استحکام و خاصیت ضد ترک بالا برخوردار هستند و برای جوشکاری فولاد های بد جوش یا اتصالات غیر مشابه بسیار مناسب می باشند.	مناسب برای فولادهای بد جوش و دارای استحکام بالا. اتصال مواد غیر مشابه، فولادهای ابزار، فولادهای سخت و آندیده دارای قابلیت پذیرش عملیات حرارتی، فولاد های فنی، فولادهای کربن بالا و امثال آن.
سماو	<b>FOX CN 29/9-A</b> E 29 9 R 32 E312-17(mod.)	C 0.11 Si 0.9 Mn 0.7 Cr 28.5 Ni 9.5	Re 650 N/mm <sup>2</sup> Rm 810 N/mm <sup>2</sup> A5 24% Av 30 J	2.5 3.2 4.0 5.0	همچنین فلز جوش سخت و محکم می شود و آن را برای زانده های ضد فرسودگی روی کلاچ ها، چرخ دنده ها، شفت ها و غیره مناسب می سازد. این الکترودها برای جوش تعمیراتی ابزار و آلات نیز مناسب هستند. پیش گرمایش و دمای بین پاس آن گونه که فلز پایه ایجاد می کند.	همچنین فلز جوش سخت و محکم می شود و آن را برای زانده های ضد فرسودگی روی کلاچ ها، چرخ دنده ها، شفت ها و غیره مناسب می سازد. این الکترودها برای جوش تعمیراتی ابزار و آلات نیز مناسب هستند. پیش گرمایش و دمای بین پاس آن گونه که فلز پایه ایجاد می کند.
سماو	<b>FOX EAS 2 Si</b> E Z 19 14 Si B 22 -	C <0.025 Si 4.5 Mn 1.2 Cr 19.0 Ni 14.8	Re 500 N/mm <sup>2</sup> Rm 720 N/mm <sup>2</sup> A5 35% Av 75 J ≥32 J...-50 °C	2.5 3.2	مقتول GTAW طراحی شده برای اتصال جوشی گرید فولاد ضد زنگ (BÖHLER A 610) X2CrNiSi18-15 mat-no. 1.4361 که در برابر اسید نیتریک بسیار غلیظ و نیز اسید نیتریک که حاوی مقادیر اضافی دی اکسیدان های قوی است مقاومت می کند. همچنین برای رویه جوش فولادهای مشابه توصیه می شود. دمای عملیاتی تا +350 °C.	مقاوم در برابر اسید نیتریک 1.4361 X1CrNiSi18-15-4 UNS S30600
سماو	<b>EASN 2 Si-IG</b> W Z 19 13 Si NL -	C ≤0.015 Si 4.6 Mn 0.7 Cr 19.5 Ni 13.4 N 0.12	Re 520 N/mm <sup>2</sup> Rm 750 N/mm <sup>2</sup> A5 35% Av 100 J ≥32 J...-50 °C	1.6 2.0 2.4	مقتول GTAW طراحی شده برای اتصال جوشی گرید فولاد ضد زنگ (BÖHLER A 610) X2CrNiSi18-15 mat-no. 1.4361 که در برابر اسید نیتریک بسیار غلیظ و نیز اسید نیتریک که حاوی مقادیر اضافی دی اکسیدان های قوی است مقاومت می کند. همچنین برای رویه جوش فولادهای مشابه توصیه می شود. دمای عملیاتی تا +350 °C.	
سماو	<b>FOX EASN 25 M</b> EZ 25 22 2 NL B 2 2 -	C <0.035 Si 0.4 Mn 5.5 Cr 25.0 Mo 2.2 Ni 22.0 N 0.14	Re 405 N/mm <sup>2</sup> Rm 615 N/mm <sup>2</sup> A5 35% Av 110 J	2.5 3.2 4.0	مقتول مغزی آلیاژی قلیایی برای الکتروود Cr-Ni-Mo. از ویژگی های بارز این الکتروود وجود مقادیر کم کربن، حجم کم مولیبدن (برای مقاومت بهتر در برابر تست Huey)، مقدار مشخص نیتروژن آلیاژی و نیز حجم بالای نیکل برای تضمین ساختار استنتیتی (مقادیر فریت > 0.5 %) است. در تست Huey میزان خوردگی 0.08 g/m <sup>2</sup> h (4 mils/year) است. این نوع الکتروود پوشش دار برای جوشکاری قطعات واحدهای تولید اوره که در دماها و فشارهای بالا در معرض خوردگی خیلی شدید قرار دارند بسیار مناسب است. فلز جوش نشسته هنگامی که برای اتصال قطعات با بالاترین کیفیت تست Huey به کار می رود در برابر اسید نیتریک غلیظ و در حال غلیان (وضیعت بهینه: 60-80 % HNO3) مقاومت زیادی نشان می دهد. همچنین این الکتروود را می توان برای قطعات جوش خورده ای که در دماهای بالا در معرض رطوبت محلول های کلراید قرار می گیرند نیز توصیه نمود. مقادیر کروم و مولیبدن مقاومت خوبی را در برابر خوردگی و سوراخ شدن ناشی از محلول های حاوی یون های کلرین ایجاد می کند. از دیگر کاربردهای آن می توان به عملیات خوردگی شدید در صنایعی نظیر رنگرزی (شستشو و حمام رنگ)، منسوجات، کاغذ، چرم، مواد شیمیایی، مواد دارویی، و ابریشم مصنوعی اشاره کرد. در حین جوشکاری باید از یک دمای بین پاسی 150 °C و نقطه همبری بیشتر از دو برابر قطر مقتول مغزی اجتناب نمود. همچنین قوس باید کوتاه نگه داشته شود. چاله جوش های انتهایی پاس ریشه را سنگ بزنید و از تنظیمات جریان متوسط استفاده کنید.	مهندسی واحدهای تولید اوره X2CrNiMoN25-22-2 (1.4466) و به همراه X1CrNiMoN25-25-2 (1.4465)، X2CrNiMo18-14-3 (1.4435)
سماو	<b>EASN 25 M-IG</b> W 25 22 2 L ER310(mod.)	C 0.025 Si 0.20 Mn 6.0 Cr 25.0 Mo 2.2 Ni 22.5 N 0.13	Re 400 N/mm <sup>2</sup> Rm 600 N/mm <sup>2</sup> A5 30% Av 80 J	1.6 2.0 2.4	مقتول GTAW برای اتصال و رویه کاری فولادهای منطبق/ مشابه. مخصوص انجام رویه کاری جوش روی فولادهای با دمای بالا و مناسب برای ساخت اتصالات روی رویه ها. مقاوم در برابر خوردگی بین بلوری و خوردگی رطوبت تا دمای +350 °C (662 °F). مقاومت خوب در برابر محیط های حاوی کلرین، خوردگی و سوراخ شدن، اسید نیتریک. تست Huey بر اساس ASTM A262: max. 1.5 µm/48 h (0.25 g/m <sup>2</sup> h) حمله انتخابی حداکثر 100 µm است. بسیار مناسب برای شرایط خوردگی در واحدهای تولید اوره.	

فلزات پایه	ویژگی ها و کاربردها	اندازه ها تأییدیه ها	مکانیکی شاخص	تحلیل های شاخص	فرآیند جوشکاری	BÖHLER استاندارد EN AWS
		میلی متر		%		
فولادهای ساختمانی برودتی و فولادهای نیکلی S235NL2, S255NL2, 14Ni6, 12Ni14, X12Ni5, S255NL-S460NL, S255NL1-S460NL1  ASTM e. g. A633 Gr. E A572 Gr. 65 A203 Gr. D A333 A 334 Gr. 3 A350 Gr. LF3	الکتروود قلیایی کم هیدروژن حاوی 2.5 % Ni مخصوص دماهای کاری تا -80 °C. حجم بسیاری کم هیدروژن (بر اساس شرایط $g \text{ ml}/100 < 4 \text{ ASW, HD}$ ). پیش گرمایش 100-150 °C روی جداره با ضخامت > 15 mm، دمای بین پاس حداکثر 150 °C. عملیات حرارتی پس از جوش فقط در صورت لزوم و چنانچه فلز پایه ایجاب کند.	TÜV-D, ÜZ, ÖBB, DB, ABS, BV, DNV, GL, LR, Statoil, WIWEB, SEPROZ, RINA, CE	Re 490 N/mm <sup>2</sup> Rm 570 N/mm <sup>2</sup> A5 30% Av 180 J 110 J...-80 °C	C 0.04 Si 0.3 Mn 0.8 Ni 2.4	SMAW	<b>FOX 2,5 Ni</b> E 46 8 2 Ni B 4 2 H5 E8018-C1H4R
	مفتول GTAW و سیم GMAW، آلیاژ 2.5 % Ni برای جوش های با کیفیت عالی در ساخت تانک ها و مخازن و نیز سیستم های لوله کشی مخصوص کاربردهای برودتی. از ویژگی های ممتاز فلز به جوش نشسته دمای بسیار پایین و مطلوب آن و خواص مربوط به عدم فرسودگی آن تا دمای -80 °C می باشد.	TÜV-D, GL, TÜV-A, BV, Statoil, SEPROZ CE	Re 510 N/mm <sup>2</sup> Rm 600 N/mm <sup>2</sup> A5 26% Av 280 J ≥47 J...-80 °C	C 0.1 Si 0.6 Mn 1.1 Ni 2.5	GTAW	<b>Ni-IG 2,5</b> W 2 Ni 2 (GTAW) G 2 Ni 2 (GMAW) ER80S-Ni2
	سیم 2.5 Ni-IG (GMAW) از ویژگی های ممتاز تغذیه و جوش برخوردار است که استحکام و بهره وری را به میزان زیادی افزایش می دهد و در جوشکاری روباتیک نیز می توان از آن استفاده کرد.	TÜV-D, TÜV-A, ÜZ, ÖBB, LR, ABS, DB, DNV, GL, BV, CE, SEPROZ	Re 510 N/mm <sup>2</sup> Rm 600 N/mm <sup>2</sup> A5 22% Av 170 J ≥47 J...-80 °C	C 0.1 Si 0.6 Mn 1.1 Ni 2.5	GMAW	
	ترکیب سیم SAW / پودر جوشکاری (به عنوان وضعیت جوش خورده و عاری از تنش) از خصوصیات ممتازی مانند ویژگی های جوش کاری عالی، چقرمگی برودتی زیاد، مقاومت عالی در برابر فرسودگی، و حجم کم هیدروژن ( $g \text{ ml}/100 \geq 5$ ) در فلز به جوش نشسته برخوردار است.	سیم جوش: TÜV-D, KTA 1408.1, DB, ÜZ, ÖBB, CE, TÜV-A, SEPROZ	Re ≥480 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥580 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥24% Av ≥130 J ≥47 J...-60 °C	C 0.07 Si 0.25 Mn 1.05 Ni 2.2	SAW	<b>سیم جوش: Ni 2-UP</b> S2Ni2 ENi2 پودر جوشکاری: BB 24 SA FB 1 65 DC H5
	ترکیب سیم زیر پودری /سیم جوش تو پودری خواص استحکام در برابر ضربه در دمای پایین بسیار خوبی را تا دمای -60 °C ایجاد می کند. جدا شدن عالی سرباره، مهره جوش های صاف و مرطوب سازی خوب از دیگر ویژگی های مهم آن محسوب می شوند. این ترکیب به طور ایده آل برای جوشکاری چند پاس ورق های ضخیم بسیار مناسب است. پودر جوشکاری از لحاظ متالورژیکی نسبت به منگنز و اکتنش خفنی دارد.					



# دماهای پایین - فولادهای ضد زنگ

فرآیند جوشکاری	BÖHLER استاندارد EN AWS	تحلیل های شاخص %	خصوصیات مکانیکی شاخص	اندازه ها تأییدیه ها میلی متر	ویژگی ها و کاربردها	فلزات پایه
سماز	<b>FOX EAS 2</b> E 19 9 L B 22 E308L-15	C 0.03 Si 0.4 Mn 1.3 Cr 19.5 Ni 10.5	Re 430 N/mm <sup>2</sup> Rm 580 N/mm <sup>2</sup> A5 42% Av 100 J ≥34 J...-196 °C	2.5 3.2 4.0 TÜV-D, TÜV-A, ÖBB, DB, Statoil, SEPROZ, CE	الکتروود فولاد ضد زنگ قلیایی. این نوع الکتروود به منظور ایجاد فلز جوش نشتسته درجه یک با مقادیر چقرمگی قابل اطمینان CVN تا -196 °C، ایمنی 100 % اشعه X و نیز پاس ریشه خیلی خوب و ویژگی های جوشکاری موقعیتی، قابلیت درزبندی مطلوب، حوض جوش و کنترل سرباره آسان، و زدودن آسان سرباره حتی در سطوح کار تنگ و باریک و در نهایت بهره جوش هایی با سطحی صاف و تمیز با حداقل نیاز به تمیز کاری پس از جوش طراحی و تولید شده است. الکتروودی بسیار عالی برای جوشکاری در محل! مقاوم در برابر خوردگی بین دانه ای تا +350 °C. الکتروود مقبول مغزی کاملاً آلیاژی بسته بندی شده در قوطی های مهر و موم شده.	1.4306 X2CrNi19-11 1.4301 X5CrNi18-10 1.4541 X6CrNiTi18-10 1.4550 X6CrNiNb18-10 1.4311 X2CrNiN18-10 1.4546 X5CrNiNb18-10 1.4312 G-X10CrNi18-8
سماز	<b>EAS 2-IG</b> W 19 9 L ER308L	C ≤0.02 Si 0.5 Mn 1.7 Cr 20.0 Ni 10.0	Re 450 N/mm <sup>2</sup> Rm 620 N/mm <sup>2</sup> A5 38% Av 150 J ≥32 J...-269 °C	1.6 2.0 2.4 3.0 TÜV-D, TÜV-A, ÖBB, DB, GL, DNV, SEPROZ, CE	مقبول GTAW، نه تنها برای کاربردهای جوش کاری استاندارد بلکه برای کاربردهای برومادی تا -269 °C نیز مناسب است. همچنین ویژگی های خوب جوشکاری و مرطوب سازی مقاومت در برابر خوردگی EAS 2-IG تا دمای +350 °C حاصل می گردد.	AISI 304 L 304 321 347 304 LN A320 Gr. B 8 C a. D 302
سماز	<b>EAS 2-IG (Si)</b> G 19 9 L Si ER308L(Si)	C ≤0.02 Si 0.8 Mn 1.7 Cr 20.0 Ni 10.2	Re 420 N/mm <sup>2</sup> Rm 630 N/mm <sup>2</sup> A5 38 % Av 110 J ≥32 J...-196 °C	0.8 1.0 1.2 TÜV-D, TÜV-A, ÖBB, DB, DNV, GL, CE, SEPROZ	سیم GMAW مخصوص ویژگی های جوشکاری درجه یک، مرطوب سازی و تغذیه و مقادیر عالی فلز جوش CVN تا دمای -196 °C طراحی شده است. مقاوم در برابر خوردگی بین دانه ای تا +350 °C.	
سماز	<b>EAS 2-FD</b> T 19 9 L R M (C) 3 E308LT0-4(1) Ø 0.9 mm T 19 9 L P M (C) 1 E308LT1-4(1)	C ≤0.03 Si 0.7 Mn 1.5 Cr 19.8 Ni 10.2	Re 380 N/mm <sup>2</sup> Rm 560 N/mm <sup>2</sup> A5 40% Av 60 J ≥32 J...-196 °C	0.9 1.2 1.6 TÜV-D, TÜV-A, DB, CWB, SEPROZ, GL, ÖBB, CE	سیم جوش تو پودری روتیلی، این محصول بهره وری بالایی دارد و سهولت در حصول ویژگی های جوشکاری عالی، سرباره خود به خود جدا شونده، ایجاد پاشش و رنگ رفتگی حرارتی بسیار ناچیز، پرداخت جوش صاف، و نفوذ مطمئن از ویژگی های ممتاز آن به شمار می رود. سرعت سیر مضاعف و نیز نیاز بسیار اندک به تمیز کردن و اسید شویی موجب صرفه جویی چشمگیر در وقت و هزینه می گردد. مناسب برای دماهای کاری -196 °C تا +350 °C.	
سماز	<b>EAS 2 PW-FD</b> T 19 9 L P M (C) 1 E308LT1-4(1)	C ≤0.03 Si 0.7 Mn 1.5 Cr 19.8 Ni 10.2	Re 380 N/mm <sup>2</sup> Rm 560 N/mm <sup>2</sup> A5 40% Av 70 J ≥32 J...-196 °C	1.2 1.6 TÜV-D, CWB, SEPROZ, DB, ÖBB, CE	سیم جوش تو پودری روتیلی با سرباره زود انجماد که ویژگی های جوشکاری موقعیتی عالی و سرعت سیر سریع را امکان پذیر می سازد.	
سماز	<b>EAS 2 PW-FD (LF)</b> T 19 9 L P M (C) 1 E308LT1-4(1)	C ≤0.03 Si 0.6 Mn 1.4 Cr 19.3 Ni 10.9 FN 3-6	Re 380 N/mm <sup>2</sup> Rm 560 N/mm <sup>2</sup> A5 40% Av 78 J 45 J...-196 °C	1.2	سیم جوش تو پودری روتیلی، با مقادیر کنترل شده فریت فلز جوش (FN 3-6)، بسیار مناسب برای چقرمگی برومادی و بسط جانبی تا دمای -196 °C آن گونه که برای کاربردهای LNG مشخص شده است. سیستم سرباره سیم، ویژگی های جوشکاری موقعیتی و سرعت سیر زیاد را امکان پذیر می سازد.	
سماز	<b>سیم جوش: EAS 2-UP</b> S 19 9 L ER308L پودر جوشکاری: <b>BB 202</b> SA FB 2 DC	C 0.02 Si 0.6 Mn 1.3 Cr 19.8 Ni 9.8	Re ≥350 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥550 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥35% Av ≥80 J ≥35 J...-196 °C	3.0 TÜV-D, CE سیم جوش: TÜV-D, TÜV-A, KTA 1408.1, SEPROZ, CE	ترکیب سیم SAW / پودر جوشکاری. کاربر این نوع الکتروودها همواره از خصوصیات بارز این الکتروودها مانند بهره جوش های صاف، زدودن آسان بدون بر جای ماندن بقایای سرباره، و ویژگی های جوش کاری خوب حتی برای جوش گوشه بسیار تعریف و تمجید می کنند. مناسب برای دماهای کاری بین -196 °C تا +350 °C. پودر جوشکاری متراکم فلوراید قلیایی موجب کاهش مصرف پودر جوشکاری می گردد. خاصیت قلیایی 2.3 چگالی 1.0 kg/dm <sup>3</sup> .	

# دمای پایین - آلیاژهای پایه نیکل

فنزات پایه	ویژگی ها و کاربردها	اندازه ها تأییدیه ها	مکانیکی شاخص	تحلیل های شاخص	فرآیند جوشکاری	BÖHLER استاندارد EN AWS
		میلی متر		%		
9% فلز پایه فولاد نیکلی: X 8 Ni 9 ASTM A333 A334 A353 A522 A553 K81340	الکتروود NIBAS 60/15 نیکل بالا برای جوشکاری فولادهای نیکلی سرد و سخت مانند X8Ni9 بسیار مناسب است. این الکتروود مخصوص جوشکاری با AC طراحی شده است، تا از تأثیرات گداخت قوس مغناطیسی که هنگام جوشکاری فولادهای نیکلی سخت و سرد با DC روی می دهد جلوگیری شود. این الکتروود در موقعیت های مسطح، افقی و عمودی قابل استفاده است. قوس ثابت و رفع آسان سرباره از ویژگی های ممتاز آن است. ناحیه جوش باید بدون روکش و کاملاً عاری از جریب باشد. قبل از جوشکاری، الکتروودها باید از قبل به مدت 2-3 ساعت در دمای 300-250 °C خشک شود. الکتروود با شبیه بسیار جزئی جوش داده می شود و دارای قوسی کوتاه و تنظیم امپراز بالا است. برای پیشگیری از ایجاد ترک های حفره ای ناشی از جوشکاری، باید حفره ها را به طور صحیح پر کرد و قوس به کناره کشیده شود.	-	Re ≥420 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥690 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥35% Av ≥60 J...-196 °C	C <0.1 Si <0.6 Mn 2.5-3.5 Cr 12-16 Mo 5.0-8.0 Ni bal. Nb 0.5-1.5 Fe <10.0 W 1.0-1.5	SMAW	<b>FOX NIBAS 60/15</b> E Ni 6620 (NiCr14Mo7Fe) ENiCrMo-6
2.4856 NiCr 22 Mo 9 Nb, 2.4858 NiCr 21 Mo, 2.4816 NiCr 15 Fe, 1.4583 X10CrNiMoNb18-12, 1.4876 X 10 NiCrAlTi 32 20 H, 1.4876 X 10 NiCrAlTi 32 20, 1.4529 X1NiCrMoCuN25-20-7, X 2 CrNiMoCuN 20 18 6, 2.4641 NiCr 21 Mo 6 Cu	مقتول GTAW و سیم GMAW نوع AWS ER NiCrMo-3 مناسب برای گزیده های مولیبدنی سوپر آستنیتی 3 مناسب برای جوشکاری گزیده های مولیبدنی سوپر آستنیتی S31254, N 08926, N 08367 و آلیاژ منطبق با بالاترین استانداردهای کیفی و ضد خوردگی هستند. بسیار مقاوم در برابر خوردگی تنشی، ترک و سوراخ شدگی. با توجه به شکنندگی فلز جوش در دمای 850-650 °C، باید از این گستره دمایی اجتناب نمود. معادل مقاومت سوراخ شدگی < 52. بسیار مقاوم در برابر ترک خوردگی بر اثر حرارت. برای GMAW گاز محافظ Argon 439 EN یا I3 Ar + He توصیه می شود.	TÜV-D, TÜV-A, Statoil, SEPROZ  TÜV-D, TÜV-A, Statoil, SEPROZ	1.6 Re 540 N/mm <sup>2</sup> 2.0 Rm 800 N/mm <sup>2</sup> 2.4 A5 38% Av 160 J 130 J...-196 °C	C ≤0.02 Si ≤0.2 Mn ≤0.3 Cr 21.5 Mo 9.0 Ni ≤60 Nb 3.6 Fe ≤2.0 PREN 52	GTAW  GMAW	<b>NIBAS 625-IG</b> S Ni6625 (Ni Cr22 Mo 9 Nb) ERNiCrMo-3
جوش های اتصال مواد فیرست شده با فولادهای غیر آلیاژی و کم آلیاژ، مانند: P285NH P295GH 16Mo3, S355N X8Ni9	ترکیب سیم SAW / پودر جوشکاری، مناسب برای جوشکاری 6% گزیده های مولیبدنی سوپر آستنیتی S31254, N 08926, N 08367 و آلیاژ منطبق با بالاترین شرایط کیفی و ضد خوردگی تنشی، ترک و سوراخ شدگی. معادل مقاومت سوراخ شدگی < 52.	TÜV-D	2.4 Re 420 N/mm <sup>2</sup> Rm 700 N/mm <sup>2</sup> A5 40% Av 130 J 80 J...-196 °C	C 0.012 Si 0.16 Mn 0.2 Cr 21.8 Mo 9.0 Ni ≤60 Nb 3.2 Fe 1.5 PREN 52	SAW	<b>NIBAS 625-UP</b> سیم جوش: S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb) ERNiCrMo-3 <b>پودر جوشکاری: BB 444</b> SA-FB 2 AC
9% فولادهای نیکلی	سیم روئیلی FCAW نوع E NiCrMo-3 مناسب برای جوشکاری 6% گزیده های مولیبدنی سوپر آستنیتی S31254, N 08926, N 08367 و آلیاژ منطبق با بالاترین شرایط کیفی و ضد خوردگی تنشی، ترک و سوراخ شدگی. معادل مقاومت سوراخ شدگی < 52.	-	1.2 Re 480 N/mm <sup>2</sup> Rm 750 N/mm <sup>2</sup> A5 30% Av 60 J	C 0.05 Si 0.4 Mn 0.4 Cr 22.0 Mo 8.5 Ni ≤60 Nb 3.3	FCAW	<b>NIBAS 625-FD</b> NiCr 22 Mo 9 Nb ENiCrMo-3

فلزات پایه	ویژگی ها و کاربردها	اندازه ها تأییدیه ها	مکانیکی شاخص	تحلیل های شاخص %	فرآیند جوشکاری	BÖHLER استاندارد EN AWS
فریتی - آستنیتی 1.4821 X20CrNiSi 25 4 3271.4823*) G-X40CrNiSi 27 4 A297HC	الکتروود مغز آلایزی قلیایی برای فولادهای مقاوم در برابر حرارت و دماهای کاری تا +1100 °C. محصلی عالی برای مواردی که به مقاومت مضاعف در برابر کاهش، زنگ زدگی، و گازهای حاوی گوگرد نیاز است. از این الکتروود می توان برای ساخت درپوش جوش های اتصالیه که با فلزات پر کننده آلایزی حاوی نیکل بیشتر (مثلاً FOX FF-A, FOX FFB) انجام شده اند و نیاز به چقرمگی بیشتری دارند استفاده کرد. دمای پیش گرمایش و بین پاس 200-400 °C. بسته به فلز پایه مربوطه و ضخامت مواد.	SEPROZ 2.5 3.2 4.0	Re 520 N/mm <sup>2</sup> Rm 680 N/mm <sup>2</sup> A5 22% Av 45 J	C 0.1 Si 0.5 Mn 1.2 Cr 25.0 Ni 5.4	SMAW	<b>FOX FA</b> E 25 4 B 22 -
فریتی - پرلیتی 1.4713 X10CrAl7 1.4724 X10CrAl13 1.4742 X10CrAl18 1.4762 X10CrAl25 1.4710*) X30CrSi6 1.4740*) G-X40CrSi7 (* قابلیت جوشکاری محدود)	مغزول GTAW و سیم GMAW مخصوص فولادهای مقاوم در برابر حرارت برای عملیاتی تا +1100 °C. محصلی عالی برای مواردی که به مقاومت مضاعف در برابر کاهش، زنگ زدگی، و گازهای حاوی گوگرد نیاز است. از این الکتروود می توان برای ساخت درپوش جوش های اتصالیه که با فلزات پر کننده آلایزی حاوی نیکل بیشتر (مثلاً FOX FF-A, FOX FFB) انجام شده اند و نیاز به چقرمگی بیشتری دارند استفاده کرد. دمای پیش گرمایش و بین پاس 200-400 °C. بسته به فلز پایه مربوطه و ضخامت مواد.	- 2.4	Re 540 N/mm <sup>2</sup> Rm 710 N/mm <sup>2</sup> A5 22% Av 70 J	C 0.08 Si 0.8 Mn 1.2 Cr 25.7 Ni 4.5	GTAW	<b>FA-IG</b> W 25 4 (GTAW) G 25 4 (GMAW) -
آستنیتی 1.4828 X15CrNiSi20-12, 1.4826 G-X40CrNiSi22-9, 1.4833 X7 CrNi23 14	الکترودهای مغز آلایزی روتیلی قلیایی (FOX FF-A) مخصوص جوشکاری فولادهای نورد ریخته گری شده مقاوم در برابر حرارت و نیز فولادهای فریتیک CrSiAl مقاوم در برابر حرارت، به عنوان مثال در کارگاه های تاب کاری و سخت گردانی، ساخت دیگ بخار، صنایع نفت خام و صنایع کاشی. برای اتصالات جوشی که در معرض کاهش و گازهای حاوی گوگرد قرار دارند، باید با استفاده از FOX FA یا FA-IG رسوب گذاری شود. مقاوم در برابر پوسته برداری تا دمای +1000 °C. دمای پیش گرمایش و بین پاس برای فولادهای فریتی 200-300 °C.	TÜV-D, TUV-A SEPROZ, CE 2.5 3.2 4.0	Re 440 N/mm <sup>2</sup> Rm 600 N/mm <sup>2</sup> A5 35% Av 80 J	C 0.1 Si 1.0 Mn 1.1 Cr 22.5 Ni 11.5	SMAW	<b>FOX FF</b> E 22 12 B 22 E309-15(mod.)
فریتی - پرلیتی 1.4713 X10CrAl7, 1.4724 X10CrAl13, 1.4742 X10CrAl18, 1.4710 GX30CrSi6, 1.4740 G-X40CrSi7	مغزول GTAW و سیم GMAW برای جوشکاری فولادهای نورد ریخته گری شده مشابه و مقاوم در برابر حرارت و نیز فولادهای فریتیک CrSiAl مقاوم در برابر حرارت. به عنوان مثال در کارگاه های تاب کاری و سخت گردانی، ساخت دیگ بخار، صنایع نفت خام و صنایع کاشی. آستنیتی رسوب گذاری شده با تقریباً 8 % فریت. ترجیحاً برای کاربردهایی که در معرض گازهای اکسید کننده قرار دارد. لایه نهایی جوش های اتصالیه فولادهای CrSiAl که در معرض گازهای حاوی گوگرد قرار دارند باید با استفاده از FOX FA یا FA-IG رسوب گذاری شود. مقاوم در برابر پوسته برداری تا دمای +1000 °C. دمای پیش گرمایش و بین پاس برای فولادهای فریتی 200-300 °C.	TÜV-D, ABS, CE SEPROZ 2.5 3.2 4.0	Re 460 N/mm <sup>2</sup> Rm 610 N/mm <sup>2</sup> A5 37% Av 60 J	C 0.1 Si 0.8 Mn 1.0 Cr 22.5 Ni 12.5	SMAW	<b>FOX FF-A</b> E 22 12 R 32 E309-17
ASTM A297HF	مغزول GTAW و سیم GMAW برای جوشکاری فولادهای نورد ریخته گری شده مشابه و مقاوم در برابر حرارت و نیز فولادهای فریتیک CrSiAl مقاوم در برابر حرارت. به عنوان مثال در کارگاه های تاب کاری و سخت گردانی، ساخت دیگ بخار، صنایع نفت خام و صنایع کاشی. آستنیتی رسوب گذاری شده با تقریباً 8 % فریت. ترجیحاً برای کاربردهایی که در معرض گازهای اکسید کننده قرار دارد. لایه نهایی جوش های اتصالیه فولادهای CrSiAl که در معرض گازهای حاوی گوگرد قرار دارند باید با استفاده از FOX FA یا FA-IG رسوب گذاری شود. مقاوم در برابر پوسته برداری تا دمای +1000 °C. دمای پیش گرمایش و بین پاس برای فولادهای فریتی 200-300 °C.	TÜV-A, SEPROZ 1.6 2.0 2.4	Re 500 N/mm <sup>2</sup> Rm 630 N/mm <sup>2</sup> A5 32% Av 115 J	C 0.08 Si 1.1 Mn 1.6 Cr 23.0 Ni 12.5	GTAW	<b>FF-IG</b> W 22 12 H (GTAW) G 22 12 H (GMAW) ER309(mod.)
آستونیتی 1.4841 X15CrNiSi25-20 1.4845 X12CrNi25-21 1.4828 X15CrNiSi20-12 1.4840 G-X15 CrNi25-20 1.4846 G-X40 CrNi25-21 1.4826 G-X40 CrNiSi22-9	الکترودهای مغز آلایزی روتیلی قلیایی (FOX FF-A)، برای جوشکاری فولادهای نورد ریخته گری شده مقاوم در برابر حرارت، به عنوان مثال در کارگاه های تاب کاری و سخت گردانی، ساخت دیگ بخار، صنایع نفت خام و صنایع کاشی. آستنیتی رسوب گذاری شده با تقریباً 8 % فریت. لایه نهایی جوش های اتصالیه فولادهای CrSiAl که در معرض گازهای حاوی گوگرد قرار دارند باید با استفاده از FOX FA رسوب گذاری شود. مقاوم در برابر پوسته برداری تا دمای +1200 °C. به لحاظ خطر شکنندگی در دمای عملیاتی بین +650 °C و +900 °C. باید از این گستره دمایی اجتناب شود. دمای پیش گرمایش و بین پاس برای فولادهای فریتی 200-300 °C.	TÜV-D, Statoil, SEPROZ, CE 2.5 3.2 4.0 5.0	Re 420 N/mm <sup>2</sup> Rm 600 N/mm <sup>2</sup> A5 36% Av 100 J	C 0.11 Si 0.6 Mn 3.5 Cr 26.0 Ni 20.5	SMAW	<b>FOX FFB</b> E 25 20 B 22 E310-15(mod.)
Ferritic-perlitic 1.4713 X10CrAl7 1.4724 X10CrAl13 1.4742 X10CrAl18 1.4762 X10CrAl25 1.4710 X30CrSi6 1.4740 G-X40CrSi7	مغزول GTAW و سیم GMAW برای جوشکاری فولادهای نورد ریخته گری شده مشابه و مقاوم در برابر حرارت و نیز فولادهای فریتیک CrSiAl مقاوم در برابر حرارت. به عنوان مثال در کارگاه های تاب کاری و سخت گردانی، ساخت دیگ بخار، صنایع نفت خام و صنایع کاشی. آستنیتی رسوب گذاری شده با تقریباً 8 % فریت. لایه نهایی جوش های اتصالیه فولادهای CrSiAl که در معرض گازهای حاوی گوگرد قرار دارند باید با استفاده از FOX FA رسوب گذاری شود. مقاوم در برابر پوسته برداری تا دمای +1200 °C. به لحاظ خطر شکنندگی در دمای عملیاتی بین +650 °C و +900 °C. باید از این گستره دمایی اجتناب شود. دمای پیش گرمایش و بین پاس برای فولادهای فریتی 200-300 °C.	Statoil, SEPROZ, VUZ 2.0 2.5 3.2 4.0	Re 430 N/mm <sup>2</sup> Rm 620 N/mm <sup>2</sup> A5 35% Av 75 J	C 0.12 Si 0.5 Mn 2.2 Cr 26.0 Ni 20.5	SMAW	<b>FOX FFB-A</b> E 25 20 R 32 E310-16

فلزات پایه	ویژگی ها و کاربردها	اندازه ها تأییدیه ها	خصوصیات مکانیکی شاخص	تحلیل های شاخص		فرآیند جوشکاری	BÖHLER استاندارد EN AWS
				%			
استنیتی 1.4841 X15CrNiSi25-20 1.4845 X12CrNi25-21 1.4828 X15CrNiSi20-12 1.4840 G-X15 CrNi25-20 1.4846 G-X40 CrNi25-21 1.4826 G-X40 CrNiSi22-9 فریتی - پرلیتی 1.4713 X10CrAl7 1.4724 X10CrAl13 1.4742 X10CrAl18 1.4762 X10CrAl25 1.4710 X30CrSi6 1.4740 G-X40CrSi17 AISI 314, 310, 305 A287HJ A297HF	مغنول GTAW و سیم GMAW، برای جوشکاری فولادهای نورد ریخته گری شده مشابه و مقاوم در برابر حرارت، به عنوان مثال در کارگاه های تاب کاری و سخت گردانی، ساخت دیگ بخار، صنایع نفت خام و صنایع کاغذی. رسوب کاملاً استنیتی. ترجیحاً مورد استفاده برای کاربردهایی که در معرض گازهای اکسید کننده، نیتروژن دار، یا کم اکسیژن قرار دارد. لایه نهبی جوش های اتصال فولادهای CrSiAl که در معرض گازهای حاوی گوگرد قرار دارند باید با استفاده از FOX FA یا FA-IG رسوب گذاری شود. مقاوم در برابر پوسته برداری تا دمای +1200 °C. چقرمگی برودتی تا حداقل -196 °C. دمای پیش گرمایش و بین پاس برای فولادهای فریتی 200-300 °C. حجم مولیدن از حد ماکزیموم AWS ER 310 بیشتر است و این امر مقاومت آن را در برابر ترک خوردگی ناشی از حرارت فلز جوش کاملاً استنیتی نسبت به نوع مشابه AWS افزایش می دهد.	SEPROZ 1.6 2.0 2.4	Re 420 N/mm <sup>2</sup> Rm 630 N/mm <sup>2</sup> A5 33% Av 85 J	C 0.12 Si 0.9 Mn 3.2 Cr 25.0 Ni 20.5	GTAW	<b>FFB-IG</b> G (W) 25 20 Mn ER310(mod.)	
							SEPROZ 0.8 1.0 1.2
X10NiCrAlTi32-20 (1.4876) GX10NiCrNb32-20 (1.4859) X5NiCrAlTi31-20 (1.4958) X8NiCrAlTi31-21 (1.4959) Alloy 800 H / 800 UNS N08800 N08810 N08811	الکتروود قلیایی برای اتصال و رویه کاری فولادهای مقاوم در برابر حرارت و فولادهای ریخته گری شده دارای ترکیب یکسان یا مشابه. مناسب برای المانهای کاری تا 1050 °C در گازهای کرین دار کم گوگرد. آلیاژ متعارف برای جوشکاری تیوب های کوره های آتش کافت. مغنول GTAW و سیم GMAW برای مطابقت با کلیه ویژگی هایی که قبلاً به آنها اشاره شد نیز بسیار مناسب هستند. برای GMAW گاز محافظ 2.5 CO <sub>2</sub> + % Ar.	TÜV-D, TÜV-A, CE 2.5 3.2 4.0	Re >410 N/mm <sup>2</sup> Rm >600 N/mm <sup>2</sup> A5 >25% Av >70 J	C 0.14 Si 0.3 Mn 4.5 Cr 21.0 Ni 33.0 Nb 1.3 Fe bal.	SMAW	<b>FOX CN 21/33 Mn</b> EZ 21 33 B 4 2 -	
							TÜV-D 2.0 2.4 3.2
GX40NiCrSiNb35-25 (1.4852) G-X40NiCrSi35-25 (1.4857)	الکتروود قلیایی برای اتصال و رویه کاری فولادهای مقاوم در برابر حرارت و فولادهای ریخته گری شده دارای ترکیب یکسان یا مشابه. مقاوم در برابر پوسته برداری تا دمای 1150 °C. آلیاژ متعارف برای جوشکاری تیوب های کوره های آتش کافت مغنول GTAW و سیم GMAW برای مطابقت با کلیه ویژگی هایی که قبلاً به آنها اشاره شد نیز بسیار مناسب هستند. برای GMAW گاز محافظ 2.5 CO <sub>2</sub> + % Ar.	TÜV-D, TÜV-A, Controlas 2.5 3.2 4.0 5.0	Re 480 N/mm <sup>2</sup> Rm 700 N/mm <sup>2</sup> A5 >8%	C 0.40 Si 1.0 Mn 1.5 Cr 25.0 Ni 35.0 Nb 1.2 Fe bal.	SMAW	<b>FOX CN 25/35 Nb</b> EZ 25 35 Nb B 6 2 -	
							TÜV-D, TÜV-A, Controlas 2.0 2.4 3.2
		Controlas 1.2	Re >400 N/mm <sup>2</sup> Rm >600 N/mm <sup>2</sup> A5 >8%	C 0.42 Si 1.5 Mn 1.0 Cr 35.0 Ni 45.5 Nb 0.8	GMAW	<b>CN 25/35 Nb-IG</b> W Z 25 35 Nb H (GTAW) G Z 25 35 Nb H (GMAW) -	
GX45NiCrNbSiTi45-35	الکتروود قلیایی برای اتصال و رویه کاری فولادهای مقاوم در برابر حرارت و فولادهای ریخته گری شده دارای ترکیب یکسان یا مشابه. مقاوم در برابر پوسته برداری تا دمای 1180 °C. آلیاژ متعارف برای جوشکاری تیوب های کوره های آتش کافت. مغنول GTAW و سیم GMAW برای مطابقت با کلیه ویژگی هایی که قبلاً به آنها اشاره شد نیز بسیار مناسب هستند. برای GMAW گاز محافظ 2.5 CO <sub>2</sub> + % Ar.	- 2.5 3.2 4.0	Re >450 N/mm <sup>2</sup> Rm >600 N/mm <sup>2</sup> A5 >8%	C 0.45 Si 1.0 Mn 0.8 Cr 35.0 Ni 45.5 Nb 0.9 Fe bal.	SMAW	<b>FOX CN 35/45 Nb</b> EZ 35 45 Nb B 6 2 -	
							- 2.0 2.4 3.2

فلزات پایه	ویژگی ها و کاربردها	اندازه ها تأییدیه ها	خصوصیات مکانیکی شاخص	تحلیل های شاخص %	فرآیند جوشکاری	BÖHLER استاندارد EN AWS
NiCr 15 Fe (Inconel 600) UNS N06600, ASTM B168 نیکلی دارای ترکیب یکسان یا مشابه؛ فولادهای غیر آلیاژی یا کم آلیاژی برای دماهای بالا، به عنوان مثال، P235GH، P265GH، S255NB، P235GH-16Mo3 فولادهای ساختمانی با استحکام کششی مشابه، فولادهای مقاوم در برابر خزش مثل X8CrNiNb16-13، X8CrNiMoNb16-13 فولادهای نیکلی حاوی 1.5% تا 5% نیکل؛ فولادهای کم آلیاژی ساختمانی و مخصوص ساخت مخازن تحت فشار، همچنین X20CrMoV12-1 روی فولادهای ضد زنگ و استنیتی مقاوم در برابر خزش؛ و نیز مناسب برای Incoloy 800.	800 Incoloy برای جوشکاری با کیفیت عالی آلیاژهای دارای فلز پایه نیکل، فولادهای مقاوم در برابر حرارت و خزش، مواد پرودتی و مقاوم در برابر حرارت، اتصالات غیر مشابه، و فولادهای کم آلیاژ بد جوش. مناسب برای ساخت مخزن تحت فشار مورد استفاده در دمای +196°C تا +650°C، مقاوم در برابر پوسته برداری تا دمای +1200°C (هوای عاری از گوگرد). الکتروود و فلز جوش منطبق با بالاترین شرایط کیفی هستند.	TÜV-D, CE	2.5 3.2 4.0	Re 400 N/mm <sup>2</sup> Rm 670 N/mm <sup>2</sup> A5 40% Av 120 J 80 J...-196 °C	C 0.025 Si 0.4 Mn 6.0 Cr 16.0 Ni ≥67.0 Nb 2.2 Fe 6.0 Co ≤0.08 Ta ≤0.08 Ti +	SMAW <b>FOX NIBAS 70/15</b> E Ni 6182 (NiCr15Fe6Mn) ENiCrFe-3
2.4816 Ni Cr 15 Fe, 2.4817 LC-NiCr 15 Fe, Inconel 600, Inconel 600 L UNS N06600 ASTM B168 نیکل و آلیاژهای نیکل، فولادهای پایین حاوی 5% نیکل، فولادهای آلیاژی و غیر آلیاژی دمای بالا و مقاوم در برابر خزش، فولادهای پر آلیاژ کروم و CrNiMo به ویژه برای جوش اتصالی فولادهای غیر مشابه، و ترکیبات نیکل با فولاد؛ همچنین برای Incoloy 800 توصیه می شود.	الکترودهای مغزلی آلیاژی قلیایی متناظر با DIN EL-NiCr 19 Nb برای جوشکاری گریه بالای آلیاژهای دارای پایه نیکل، فولادهای دمای بالا و مقاوم در برابر خزش، مواد پرودتی و مقاوم در برابر حرارت، فولادهای کم آلیاژ بد جوش و اتصالات غیر مشابه. اتصالات فریتی- استنیتی برای دماهای کاری بالای +300°C با برای کاربردهایی که نوعی عملیات حرارتی بعد از جوش لازم است. مناسب برای ساخت مخازن تحت فشار مورد استفاده در دمای -196°C تا +650°C، در غیر این صورت تا دمای +1200°C (هوای عاری از گوگرد). تأثیرناپذیر در برابر شکنندگی، بسیار مقاوم در برابر ترک خوردگی ناشی از حرارت، به علاوه، انتشار کربن در دمای بالا یا طی عملیات حرارتی اتصالات غیر مشابه تا حدود زیادی کاهش می یابد. مقاوم در برابر شوک حرارتی، ضد زنگ، کاملاً استنیتی، ضریب انبساط حرارتی پایین بین ضریب های فولاد کربنی و فولاد مولیبدنی CrNi استنیتی. ویژگی های جوشکاری عالی در کلیه موقعیت ها به جز موقعیت عمودی پایین، دفع آسان سرباره، مقاومت بالا در برابر تخلخل، فقدان برش های زیرین، درجه خلوص بالا. الکتروود و فلز جوش منطبق با بالاترین استانداردهای کیفی هستند.	TÜV-D, VUZ, TÜV-A, SEPROZ, Statoil, LTSS, CE, Kotlandzor	2.5 3.2 4.0 5.0	Re 420 N/mm <sup>2</sup> Rm 680 N/mm <sup>2</sup> A5 40% Av 120 J 80 J...-196 °C	C 0.025 Si 0.4 Mn 5.0 Cr 19.0 Mo ≤12 Ni ≤67.0 Nb 2.2 Fe 3.0 Co ≤0.08 Ti +	SMAW <b>FOX NIBAS 70/20</b> E Ni 6082 (NiCr20Mn 3 Nb) ENiCrFe-3(mod.)
مغزلی GTAW و میم GMAW برای آلیاژهای دارای پایه نیکل، دمای بالا و مقاوم در برابر خزش، مواد پرودتی و مقاوم در برابر حرارت، فولادهای کم آلیاژ بد جوش و اتصالات غیر مشابه. اتصالات فریتی- استنیتی برای دماهای کاری بالای +300°C برای کاربردهایی که نوعی عملیات حرارتی بعد از جوش لازم است. مناسب برای ساخت مخازن تحت فشار مورد استفاده در دمای -196°C تا +550°C، در غیر این صورت تا دمای +1200°C (هوای عاری از گوگرد). تأثیرناپذیر در برابر شکنندگی؛ انتشار کربن در دمای بالا تا حدود زیادی کاهش می یابد. مقاوم در برابر شوک حرارتی، ضد خوردگی، کاملاً استنیتی، ضریب انبساط حرارتی پایین بین ضریب های فولاد کربنی و فولاد مولیبدنی CrNi استنیتی.	TÜV-D, TÜV-A, Statoil, SEPROZ	1.6 2.0 2.4	Re 440 N/mm <sup>2</sup> Rm 680 N/mm <sup>2</sup> A5 42% Av 190 J 100 J...-196 °C	C ≤0.03 Si ≤0.3 Mn 3.0 Cr 20.0 Ni ≤67.0 Nb 2.5 Fe ≤17 Ti +	GTAW <b>NIBAS 70/20-IG</b> S Ni 6082 (NiCr 20 Mn 3 Nb) ERNiCr-3	
سیم جوش تو پودری قلیایی/روتیلی برای موقعیت های جوشکاری دست پایین و افقی. این سیم جوش ضمن برخورداری از ویژگی های عملیاتی بسیار خوب، امکان مرطوب سازی مطلوب جداره جانبی، نفوذ مطمئن و سطح جوش صاف را میسر می سازد. گاز محافظ باید CO <sub>2</sub> 15-25% + Argon باشد.	TÜV-D, CE	1.2 1.6	Re 400 N/mm <sup>2</sup> Rm 650 N/mm <sup>2</sup> A5 39% Av 135 J 110 J...-196 °C	C 0.03 Si 0.4 Mn 3.2 Cr 20.0 Ni ≤67.0 Nb 2.5 Fe 2.0	FCAW <b>NIBAS 70/20-FD</b> Type Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb) ENiCr-3T0-4	

فلزات پایه	ویژگی ها و کاربردها	اندازه ها تأییدیه ها	خصوصیات مکانیکی شاخص	تحلیل های شاخص %	فرآیند جوشکاری	BÖHLER	
						استاندارد EN AWS	سیم جوش: NIBAS 70/20-UP S Ni 6082 (NiCr 20 Mn 3 Nb) ERNiCr-3 پودر جوشکاری: BB 444 SA-FB 2 AC
Ni Cr 15 Fe 2.4816 LC-NiCr 15 Fe 2.4817 Inconel 600, Inconel 600 L UNS N06600 ASTM B168 نیکل و آلیاژهای نیکل، فولادهای پایین حاوی 5% نیکل، فولادهای آلیاژی و غیر آلیاژی دمای بالا و مقاوم در برابر خزش، فولادهای پر آلیاژ کروم و CrNiMo به ویژه برای جوش اتصالی فولادهای غیر مشابه، و ترکیبات نیکل با فولاد؛ همچنین برای Incoloy 800 توصیه می شود.	برای جوشکاری ترکیبی سیم جوش توپودری SWA فلزات آلیاژی با فلز پایه نیکل چنانچه لازم باشد از الکترودهای سیمی با درصد بالایی از نیکل استفاده شود. فلزات جوش ضمن بر خورداری از خصوصیات مکانیکی عالی، در برابر ترک خوردگی بر اثر حرارت بسیار مقاوم هستند. این الکتروده برای ساخت دستگاه های شیمیایی از فلزات دمای بالا و نیز در بخش های دمای پایین تا -196 °C مناسب است.  BB 444 یک پودر جوشکاری قلیایی متراکم و حاوی فلوراید است که ویژگی های سریاره قلیایی بالایی دارد.	TÜV-D 1.6 2.0 2.4	Re 350 N/mm <sup>2</sup> Rm 600 N/mm <sup>2</sup> A5 35% Av 80 J	C 0.010 Si 0.15 Mn 3.2 Cr 20.5 Ni bal. Nb 2.6 Fe <2.0	SAW		
2.4856 NiCr 22 Mo 9 Nb, 2.4858 NiCr 21 Mo, 2.4816 NiCr 15 Fe, 1.4583 X10CrNiMoNb18-12, 1.4876 X 10 NiCrAlTi 32 20 H, 1.4876 X 10 NiCrAlTi 32 20, 1.4529 X1NiCrMoCuN25-20-7, X 2 CrNiMoCuN 20 18 6, 2.4641 NiCr 21 Mo 6 Cu جوش های اتصالی مواد فیرست شده با فولادهای غیر آلیاژی و کم آلیاژ، مانند: P265GH, P285NH P295GH, 16Mo3, S355N, X8Ni9, ASTM A 553 Gr.1, B443, B446, UNS N06625, Inconel 600, Inconel .625, Incoloy 800, 9 % Ni-steel	الکتروده قلیایی مناسب برای جوشکاری گریدهای 6% مولیبدنی سوپر آستنیتی 08367, N 08926, N S31254 و آلیاژ منطبق 625. مفتول، سیم، و فلز جوش منطبق با بالاترین شرایط کیفی و ضد خوردگی هستند. بسیار مقاوم در برابر خوردگی تنش، ترک و سوراخ شدگی. معادل مقاومت سوراخ شدگی <52. بسیار مقاوم در برابر ترک خوردگی بر اثر حرارت.  با توجه به شکنندگی فلز جوش در دمای 650-850 °C، باید از این گستره دمایی اجتناب نمود.	TÜV-D, TÜV-A, Statoil, LTSS, CE, SEPROZ 2.5 3.2 4.0	Re 530 N/mm <sup>2</sup> Rm 800 N/mm <sup>2</sup> A5 40% Av 80 J 45 J...-196 °C	C 0.025 Si 0.4 Mn 0.7 Cr 22.0 Mo 9.0 Ni 60.0 Nb 3.3 Fe 0.5 Co ≤0.05 Al ≤0.4 PREN 52	SMAW	FOX NIBAS 625 E Ni6625 (NiCr 22 Mo 9 Nb) ENiCrMo-3	
	مفتول GTAW و سیم GMAW نوع AWS ER NiCrMo-3 مناسب برای جوشکاری گریدهای 6% مولیبدنی سوپر آستنیتی 08367, N 08926 و آلیاژ منطبق 625. مفتول، سیم، و فلز جوش منطبق با بالاترین استانداردهای کیفی و ضد خوردگی هستند. بسیار مقاوم در برابر خوردگی تنش، ترک و سوراخ شدگی. با توجه به شکنندگی فلز جوش در دمای 650-850 °C، باید از این گستره دمایی اجتناب نمود. معادل مقاومت سوراخ شدگی <52. بسیار مقاوم در برابر ترک خوردگی بر اثر حرارت.  برای GMAW گاز محافظ 439 I1 Argon یا 13 Ar + He توصیه می شود.	TÜV-D, TÜV-A, Statoil, SEPROZ 1.6 2.0 2.4	Re 540 N/mm <sup>2</sup> Rm 800 N/mm <sup>2</sup> A5 38% Av 160 J 130 J...-196 °C	C ≤0.02 Si ≤0.2 Mn ≤0.3 Cr 21.5 Mo 9.0 Ni ≤60.0 Nb 3.6 Fe ≤2.0 PREN 52	GTAW	NIBAS 625-IG S Ni6625 (NiCr 22 Mo 9 Nb) ERNiCrMo-3	
	سیم روتیلی FCAW نوع E NiCrMo-3 مناسب برای جوشکاری گریدهای 6% مولیبدنی سوپر آستنیتی 08367, N 08926 و آلیاژ منطبق 625. سیم را می توان در تمامی موقعیت ها به جز موقعیت عمودی پایین مورد استفاده قرار داد. بسیار مقاوم در برابر خوردگی تنش، ترک و سوراخ شدگی. گازهای محافظ CO <sub>2</sub> 25-15 % + Ar	- 1.2	Re 480 N/mm <sup>2</sup> Rm 750 N/mm <sup>2</sup> A5 30% Av 60 J	C 0.05 Si 0.4 Mn 0.4 Cr 22.0 Mo 8.5 Ni ≤60.0 Nb 3.3 Fe <5.0	FCAW	NIBAS 625-FD Type Ni 6625 (NiCr 22 Mo 9 Nb) ENiCrMo-3T0-4	
	برای ترکیب سیم و پودر جوشکاری SAW، مناسب برای جوشکاری گریدهای 6% مولیبدنی سوپر آستنیتی 08367, N 08926, N S31254 و آلیاژ منطبق 625. فلز جوش منطبق با بالاترین شرایط کیفی و ضد خوردگی است. بسیار مقاوم در برابر خوردگی تنش، ترک و سوراخ شدگی. معادل مقاومت سوراخ شدگی <52. بسیار مقاوم در برابر ترک خوردگی بر اثر حرارت.	TÜV-D 2.4	Re 420 N/mm <sup>2</sup> Rm 700 N/mm <sup>2</sup> A5 40% Av 130 J 80 J...-196 °C	C 0.012 Si 0.16 Mn 0.2 Cr 21.8 Mo 9.0 Ni ≤60.0 Nb 3.2 Fe 1.5 PREN 52	SAW	سیم جوش: NIBAS 625-UP S Ni 6625 (NiCr 22 Mo 9 Nb) ERNiCrMo-3 پودر جوشکاری: BB 444 SA-FB 2 AC	

فلزات پایه	ویژگی ها و کاربردها	اندازه ها تأییدیه ها	خصوصیات مکانیکی شاخص	تحلیل های شاخص %	فرآیند جوشکاری	BÖHLER استاندارد EN AWS
NiMo16Cr15W (2.4819) UNS N10276 آلیاژ C-276	الکتروذ قلیایی با پایه نیکل برای جوشکاری گریدهای فولاد آلیاژی مشابه با پایه نیکل، به عنوان مثال N10276, 2.4819 و نیز برای اتصال این گریدها با استفاده از فولادهای کم آلیاژ و ضد زنگ. مقاومت عالی در برابر مواد و وسایل آلوده به کلرین و حاوی کلراید. مقاومت در برابر اکسید کننده هایی مانند کلراید آهن و مس.	TÜV-D, CE	2.5 Re >450 N/mm <sup>2</sup>	C <0.02	SMAW	FOX NIBAS C 276  E Ni 6276 (NiCr 15 Mo 15 Fe 6 W4)  ENiCrMo-4
			3.2 Rm >720 N/mm <sup>2</sup>	Si <0.2		
			4.0 A5 >30%	Mn 0.6		
			Av >70 J	Cr 16.5 Mo 16.5 Ni bal. Fe 5.0 T 4.0		
مفتول GTAW و سیم GMAW نوع AWS ER NiCrMo-4 نیز کاملاً با ویژگی هایی که قبلاً ذکر شد منطبق هستند. برای GMAW گاز محافظ بر اساس EN 439 I1 یا 28 + M11 % توصیه می شود.	TÜV-D	1.6 Re >450 N/mm <sup>2</sup>	C <0.01	GTAW	NIBAS C 276-IG  S Ni 6276 (NiCr 15 Mo 16 Fe 6 W4)  ERNiCrMo-4	
		2.0 Rm >720 N/mm <sup>2</sup>	Si 0.1			
		2.4 A5 >30%	Cr 16.0 Mo 16.0 Ni bal. Fe 6.0 V 0.2 T 3.5			
ترکیب سیم و پودر جوشکاری با پایه نیکل برای جوشکاری گریدهای فولاد آلیاژی مشابه با پایه نیکل، به عنوان مثال N10276, 2.4819 و نیز برای اتصال این گریدها با استفاده از فولادهای کم آلیاژ و ضد زنگ. مقاومت عالی در برابر مواد و وسایل آلوده به کلرین و حاوی کلراید. مقاومت در برابر اکسید کننده هایی مانند کلراید آهن و مس.	-	2.4	Re >400 N/mm <sup>2</sup>	C <0.015	SAW	سیم جوش: NIBAS C 276-UP  S Ni 6276 (NiCr 15 Mo 16 Fe 6 W4)  ERNiCrMo-4  پودر جوشکاری: BB 444  SA-FB 2 AC
			A5 >35%	Mn <0.6		
			Av >80 J	Cr 14.5 Mo 16.0 Ni bal. Fe 7.0 T 3.6		
NiCr21Mo14W (2.4602) NiMo16Cr16Ti (2.4610) NiMo16Cr15W (2.4819) NiCr23Mo16Al (2.4605) X2CrNiMnMoNbN25-18-5-4 UNS N06059 N06022 ASTM B 575 B 626 آلیاژ 59	الکتروذ قلیایی NiCrMo منطبق با بالاترین استانداردهای خوردگی و جوشکاری گریدهای فولاد با پایه نیکل، به عنوان مثال UNS N06059, N06022, 2.4605, 2.4602 و نیز برای اتصال این گریدها با استفاده از فولادهای کم آلیاژ و ضد زنگ. مقاومت عالی در برابر سوراخ شدگی و خوردگی در درزها و ترک خوردگی بر اثر خوردگی تنش ناشی از کلراید. ترکیب ویژه پوشش مانع از رسوب فازهای بین فلزی می گردد.	TÜV-D, CE	2.5 Re >450 N/mm <sup>2</sup>	C <0.02	SMAW	FOX NIBAS C 24  E Ni 6059 (NiCr 23 Mo 16)  ENiCrMo-13
			3.2 Rm >720 N/mm <sup>2</sup>	Si <0.2		
			4.0 A5 >30%	Mn 0.5		
			Av >75 J	Cr 22.5 Mo 15.5 Ni bal. Fe 1		
مفتول GTAW و سیم GMAW نوع AWS ER NiCrMo-13 نیز کاملاً با ویژگی هایی که قبلاً ذکر شد منطبق هستند. برای GMAW گاز محافظ بر اساس EN 439 I1 یا 28 + M11 % توصیه می شود.	TÜV-D	1.6 Re >450 N/mm <sup>2</sup>	C 0.01	GTAW	NIBAS C 24-IG  S Ni 6059 (NiCr 23 Mo 16)  ERNiCrMo-13	
		2.0 Rm >720 N/mm <sup>2</sup>	Si 0.1			
		2.4 A5 >35%	Mn <0.5			
ترکیب سیم و پودر جوشکاری با پایه نیکل برای جوشکاری گریدهای فولاد با پایه نیکل، به عنوان مثال UNS N06059, N06022, 2.4605, 2.4602 و نیز برای اتصال این گریدها با استفاده از فولادهای کم آلیاژ و ضد زنگ. مقاومت عالی در برابر سوراخ شدگی و خوردگی در درزها و ترک خوردگی بر اثر خوردگی تنش ناشی از کلراید.	-	2.0	Re >480 N/mm <sup>2</sup>	C 0.015	SAW	سیم جوش: NIBAS C 24-UP  S Ni 6059 (NiCr 23 Mo 16)  ERNiCrMo-13  پودر جوشکاری: BB 444  SA-FB 2 AC
			Rm >660 N/mm <sup>2</sup>	Si 0.25		
			A5 >30%	Mn <0.6		
Av >60 J	Cr 22.0 Mo 15.5 Ni bal. Fe <1.5					

فلزات پایه	ویژگی ها و کاربردها	اندازه ها تأییدیه ها	خصوصیات مکانیکی شاخص	تحلیل های شاخص %	فرآیند جوشکاری	BÖHLER استاندارد EN AWS
آلیاژهای نیکل مس، NiCu30Fe (2.4360), NiCu30Al (2.4375)  UNS N04400 N05500  ASTM B127 B165  آلیاژ 400	الکتروود قلیایی NiCu برای اتصال و رویه کاری آلیاژهای نیکل مس، به عنوان مثال آلیاژ N04400, 2.4360 2.4375, 400 و نیز برای فولادهای درای روکش مس و نیکل و اتصال مواد غیر مشابه مانند اتصال فولاد به مس و آلیاژهای مس. مقاومت عالی در برابر ترک خوردگی بر اثر خوردگی تنش ناشی از کلراید و مجموعه وسیعی از استانداردهای شیمیایی و دریایی.	TÜV-D, ABS, GL, CE	2.5 Re >300 N/mm <sup>2</sup>	C <0.05	SMAW	<b>FOX NIBAS 400</b>  E Ni 4060 (NiCu 30 Mn 3 Ti)  ENiCu-7
			3.2 Rm >450 N/mm <sup>2</sup>	Si 0.7		
			4.0 A5 >30%	Mn 3.0		
مفتول GTAW و سیم GMAW نوع AWS ER NiCu-7 نیز کاملاً با ویژگی هایی که قبلاً ذکر شد منطبق هستند. برای GMAW گاز محافظ بر اساس EN 439 I1 یا 28 + M11 % توصیه می شود.	TÜV-D, ABS, GL	1.6 Re >300 N/mm <sup>2</sup>	C <0.02	GTAW	<b>NIBAS 400-IG</b>  S Ni 4060 (NiCu 30 Mn 3 Ti)  ERNiCu-7	
		2.0 Rm >500 N/mm <sup>2</sup>	Si 0.3			
		2.4 A5 >35%	Mn 3.2			
آلیاژ 400	مفتول GTAW و سیم GMAW نوع AWS ER NiCrCoMo-1 نیز کاملاً با ویژگی هایی که قبلاً ذکر شد منطبق هستند. برای GMAW گاز محافظ بر اساس EN 439 I1 یا 28 + M11 % توصیه می شود.	TÜV-D, CE	1.0 Re >300 N/mm <sup>2</sup>	Fe 1.0	GMAW	ERNiCu-7
			1.2 Rm >500 N/mm <sup>2</sup>	Ti 2.4		
			A5 >35%	Av >150 J		
X10NiCrAlTi32-20 (1.4876) NiCr23Fe (2.4851) GX10NiCrNb32-20 (1.4859) NiCr23Co12Mo (2.4663)  UNS N06007  ASTM B582 B622  آلیاژ 617	الکتروود قلیایی NiCrCoMo مناسب برای اتصال و رویه کاری بر روی آلیاژهای منطبق و مشابه با پایه نیکل، آلیاژهای استنیتی و ریخته گری شده مقاوم در برابر حرارت، به عنوان مثال، آلیاژ N06007, 2.4663, 617. مقاوم در برابر پوسه برداری تا 1100 °C و مقاوم در برابر نمای بالا تا 1000 °C. مقاومت عالی در برابر گازهای داغ در هوای اکسید کننده و کربوریزه کننده.	TÜV-D, CE	2.5 Re >450 N/mm <sup>2</sup>	C ≤0.06	SMAW	<b>FOX NIBAS 617</b>  E Ni 6617 (NiCr 21 Co 12 Mo)  ENiCrCoMo-1(mod.)
			3.2 Rm >700 N/mm <sup>2</sup>	Si 0.7		
			4.0 A5 >35%	Mn 0.1		
مفتول GTAW و سیم GMAW نوع AWS ER NiCrCoMo-1 نیز کاملاً با ویژگی هایی که قبلاً ذکر شد منطبق هستند. برای GMAW گاز محافظ بر اساس EN 439 I1 یا 28 + M11 % توصیه می شود.	TÜV-D	2.0 Re 450 N/mm <sup>2</sup>	C 0.05	GTAW	<b>NIBAS 617-IG</b>  S Ni 6617 (NiCr 22 Co 12 Mo 9)  ERNiCrCoMo-1	
		2.4 Rm 700 N/mm <sup>2</sup>	Si 0.1			
		A5 30%	Mn 0.1			
ترکیب سیم و پودر جوشکاری با پایه نیکل برای جوشکاری آلیاژهای مشابه با پایه نیکل، آلیاژهای استنیتی و ریخته گری شده مقاوم در برابر حرارت، به عنوان مثال، آلیاژ N06007, 2.4663, 617. مقاومت عالی در برابر گازهای داغ در هواهای اکسید کننده و کربوریزه کننده.	-	2.0	Re >420 N/mm <sup>2</sup>	C <0.06	SAW	<b>سیم جوش: NIBAS 617-UP</b>  S Ni 6617 (NiCr 22 Co 12 Mo 9)  ERNiCrCoMo-1  <b>پودر جوشکاری: BB 444</b>  SA-FB 2 AC
			Rm >700 N/mm <sup>2</sup>	Si <0.4		
			A5 >35%	Mn <0.3		
			Av >80 J	Cr 20.0		
				Mo 8.8		
				Ni bal.		
				Co 10.0		
				Al 0.8		
				Ti 0.25		
				Fe <1.0		



فلزات پایه	ویژگی ها و کاربردها	تأییدیه ها	اندازه ها میلی متر	خصوصیات مکانیکی شاخص	تحلیل های شاخص %	فرآیند جوشکاری	BÖHLER استاندارد EN AWS
آلیاژهای نیکل و مس حاوی حداکثر 30% نیکل CuNi 10 Fe 1 Mn (2.0872), CuNi20Fe (2.0878), CuNi30Fe (2.0882) UNS C71500, C70600	الکتروذقیایی با پایه CuNi برای اتصال و رویه کاری فلزهای پایه آلیاژی مشابه با حداکثر 30% نیکل و نیز برای آلیاژهای غیر آهنی و فولادهای دارای جنس متفاوت. با توجه به مقاومت عالی این الکتروذ در برابر آب دریا، الکتروذی بسیار مناسب برای کاربردهای فراساحلی و استفاده در واحدهای آب شیرین کن، ساخت کشتی و صنایع شیمیایی به شمار می رود. این الکتروذ را می توان در کلیه موقعیت ها به جز موقعیت عمودی سرازیر مورد استفاده قرار داد.	TÜV-D, GL, CE	2.5 3.2 4.0	Re >240 N/mm <sup>2</sup> Rm >390 N/mm <sup>2</sup> A5 >30% Av >80 J	C 0.03 Si 0.3 Mn 1.2 Ni 30.0 Fe 0.6 Cu bal.	SMAW	<b>FOX CuNi 30Fe</b> EL-CuNi30Mn ECuNi
	مقتول GTAW برای اتصال و رویه کاری فلزهای پایه آلیاژی مشابه با حداکثر 30% نیکل و نیز برای آلیاژهای غیر آهنی و فولادهای دارای جنس متفاوت. با توجه به مقاومت عالی این مقتول در برابر آب دریا، الکتروذی بسیار مناسب برای کاربردهای ساحلی و استفاده در واحدهای آب شیرین کن، ساخت کشتی و صنایع شیمیایی به شمار می رود. این الکتروذ را می توان در کلیه موقعیت ها به جز موقعیت عمودی پایین مورد استفاده قرار داد.	TÜV-D, GL	1.6 2.0 2.4	Re >200 N/mm <sup>2</sup> Rm >360 N/mm <sup>2</sup> A5 >30% HB 120	C <0.05 Mn 0.8 Ni 30.0 Fe 0.6 Ti <0.5 Cu bal.	GTAW	<b>CuNi 30Fe-IG</b> SG-CuNi 30 Fe ERCuNi
تیجان خالص و آلیاژهای تیجان با ترکیبی مشابه. ASTM Grade 1-4 UNS R50400	مقتول GTAW مخصوص جوشکاری تیجان خالص و آلیاژهای تیجان با ترکیب شیمیایی مشابه. تیجانوم را می توان با قوس تنگستن و با استفاده از تکنیک هایی مشابه با تکنیک هایی که در جوش فولاد ضد زنگ به کار می رود جوشکاری نمود. اما تیجانوم به نطفات بیشتر، استفاده از گاز کمکی محافظ برای محافظت از مواد مذاب جوش، خنک کردن ناحیه جوش و زدودن آلودگی هوا دارد.	-	1.6 2.0 2.4	Re 295 N/mm <sup>2</sup> Rm 500 N/mm <sup>2</sup> A5 42% Z 76%	C 0.03 Fe 0.2 O <0.1 H <0.008 N 0.02 Ti bal.	GTAW	<b>ER Ti 2-IG</b> - ERTi2



E-13



FA. Neumann ©

تیوب های خنک کننده، جوشکاری شده با سیم توپودری BÖHLER WELDING



BÖHLER WELDING ©



BÖHLER WELDING ©


همه روزه هزاران جوشکار در سراسر دنیا از محصولات BÖHLER WELDING استفاده و آنها را تأیید می کنند.


Published by BÖHLER WELDING

**Böhler Schweißtechnik Austria GmbH**

Böhler-Welding-St. 1

8605 Kapfenberg / AUSTRIA

+43 (0) 3862-301-0 

+43 (0) 3862-301-95193 

postmaster.bsga@bsga.at 

[www.boehler-welding.com](http://www.boehler-welding.com)

Member of the BÖHLER-UDDEHOLM Group