



راهنمای فنی محصولات شرکت فولاد غرب بناب

(اسپارک)

جلد دوم - سال ۱۳۹۷

دفتر مرکزی: تهران، میدان آرژانتین،
خیابان احمد قصیر، خیابان نهم، پلاک ۱۶
تلفن: ۰۲۱-۸۸۷۲۲۸۸۸
۰۲۱-۸۸۸۲۸۰۱۰
فکس: ۰۲۱-۸۸۷۰۳۱۷۶

کارخانه: آذربایجان شرقی، بناب، شهرک صنعتی

اسپارک در یک نگاه

شرکت فولاد غرب با نام تجاری اسپارک از بدو تاسیس با طرح‌ریزی استراتژی‌های توسعه محور و با هدف حمایت از سیاست‌های کلان اقتصادی کشور همانند اشتغال‌زایی، نوآوری، خودکفایی و توسعه صادرات در سال ۱۳۸۶ در زمینه تولید صنایع مفتولی تاسیس گردید. این شرکت در طول بیش از یک دهه فعالیت خود با بهره‌گیری از نیروهای متخصص، تکنولوژی و ماشین‌آلات روز دنیا و استفاده از مواد اولیه استاندارد بعنوان یکی از بزرگترین تولیدکنندگان و عرضه‌کنندگان صنایع مفتولی به بازارهای داخلی و خارجی مطرح گردید.

شرکت فولاد غرب در راستای دستیابی به اهداف بلند مدت اقتصادی خود در سال ۱۳۹۱ در کنار تولید سایر محصولات، موفق به راه اندازی خطوط تولید انواع سیم جوش‌های زیرپودری، پودر جوشکاری و سیم جوش‌های میگ/مگ با برند اسپارک گردید. کلیه تولیدات شرکت دارای گواهینامه ISO:9001:2008 از شرکت TÜV Nord و گواهی استاندارد اروپا (CE) می‌باشد و مطابق استانداردهای AWS,DIN,EN تولید می‌گردد که مورد تایید موسسات ملی و بین‌المللی می‌باشد.

با توجه به اینکه حفظ رضایت مشتری یکی از اصول مهم موفقیت در بازار و یکی از مهمترین سیاست‌های شرکت می‌باشد لذا کلیه بخش‌های شرکت اعم از بخش کنترل کیفیت و مهندسی فروش همواره خود را ملزم به پاسخ‌گویی به مصرف‌کنندگان محصولات شرکت فولاد غرب می‌دانند. شرکت با تکیه بر کارکنان با انگیزه و نوآور و با راه‌اندازی سیستم یکپارچه تحقیق و توسعه (R&D) همواره تلاش نموده است که محصولات و خدمات با کیفیت مطلوب را به بازار ارائه نماید به‌گونه‌ای که همگان شرکت را با رشد پایدار، رهبری بازار، برند قابل اعتماد و تعهد به ارزش‌های اخلاقی و مسئولیت‌های اجتماعی ببینند.

در راستای حفظ ارزش‌های اخلاقی و مسئولیت‌های اجتماعی، کلیه بخش‌های شرکت خود را ملزم به رعایت خط مشی واحد به شرح زیر می‌دانند:

- حفظ کیفیت محصولات مطابق با استانداردهای ملی و بین‌المللی
- تامین خواسته‌ها و رضایت‌مندی مشتریان و کارکنان
- بهبود مستمر اثربخشی سیستم مدیریت کیفیت
- بکارگیری موثر تکنولوژی روز در راستای بهبود فرایندها و محصولات
- ارتقاء سطح دانش، مهارت، آگاهی و شایستگی کارکنان
- حفظ برند و افزایش سهم بازار

امید است با اتکال به خداوند سبحان و همراهی و پشتکار تمامی کارکنان سخت‌کوش و با شنیدن صدای مشتریان و تشخیص درست نیازهای بازار بتوانیم نقش موثری را در عرصه تولیدات میهن عزیزمان بر عهده بگیریم.



فهرست

- ۱ بودرهای جوشکاری زیرپودری
- ۲ سیم جوش های زیرپودری
- ۳ سیم جوش های میک /مگ
- ۴ سیم جوش های تیک بدون آلیاژ
- ۵ راهنمای انتخاب محصولات
- ۶ اطلاعات عمومی
- ۷ راهنمای استفاده از استانداردها





www.spark.co.ir



اسپارک

انتخاب حرفه‌ای‌ها

پودر جوشکاری

زیرپودری

کیلوگرم

۲۵

وزن خالص

		PARK SF-770	
CLASSIFICATION	Serial Nr		
ARGAS 17	PTAD 0M12	22120216	
DN 10002	SAK 100 AC	Net Weight : 25 kg	
TYPE	ALUMINATE - BUTYLE		
	MADE IN IRAN		

spark.co.ir

پودرهای جوشکاری

SF-302 پودر جوشکاری ◀

SF-310 پودر جوشکاری ◀

SF-312 پودر جوشکاری ◀

SF-440 پودر جوشکاری ◀

SF-760 پودر جوشکاری ◀

SF-770 پودر جوشکاری ◀

SF-770L پودر جوشکاری ◀

SF-873 پودر جوشکاری ◀

SF-876 پودر جوشکاری ◀

SF-878 پودر جوشکاری ◀

SF-879 پودر جوشکاری ◀

SF-1021 پودر جوشکاری ◀

پودر جوشکاری SF-302

توضیحات

پودر جوشکاری SF-302 از نوع فلوراید قلیایی آگلومره می‌باشد. این پودر برای جوشکاری‌های چند پاسه فولادهای مقاوم به خزش (فولادهای کم آلیاژی که دارای مقادیری از عناصر کروم و مولیبدن می‌باشند) مناسب است. با توجه به رفتار خنثی پودر در جذب سلیسیم و منگنز، پودر را می‌توان با سیم جوش‌های حاوی درصد بالایی از سیلیسیم و منگنز بکار برد و چنانچه از سیم جوش‌های تو پودری حاوی مقادیر قابل ملاحظه‌ای از کروم استفاده شود سختی فلز جوش افزایش یافته بنابراین از آن می‌توان در بازسازی چرخ‌های قطار و سطوح غلطک‌های فولادسازی‌ها استفاده کرد.

پودر جوشکاری SF-302 به‌طور عمده در فولادهای مقاوم به خزش با ضخامت‌های نامحدود، صنایع پتروشیمی، جوشکاری مخازن تحت فشار، نیروگاه‌های برق، صنایع کشتی‌سازی و اسکله‌سازی و همچنین تولید لوله‌های قطور کاربرد دارد.

استاندارد

AWS	EN 760
A5.17:F6A2-EM12 A5.17:F6A2-EM12K A5.17:F7A4-EH12K A5.23:F7A2-EA2-A2	S A FB 1 65 AC H5

مشخصات فنی

شرایط باز پخت پودر مرطوب	نوع جریان جوشکاری	دانه‌بندی (مطابق استاندارد) DIN 32522	بازرسیته (طبق فرمول بوینژوسکی)	دانسپته
300±50°C/h	AC, DC	4-18	1.8	1.0 kg/dm ³

◀ ترکیب شیمیایی فلز جوش (درصد)

نام تجاری اسپارک		AWS/EN	درصد وزنی					
پودر	سیم		C	Si	Mn	Mo	S	P
SF-302	SW-21	EM12/S2	0.05-0.08	0.2-0.3	0.8-1.1	--	<0.03	<0.03
SF-302	SW-25	EA2/S2Mo	0.05-0.08	0.2-0.3	0.8-1.2	0.5	<0.03	<0.03
SF-302	SW-33	EH12K/S3Si	0.05-0.08	0.3-0.4	1.3-1.6	---	<0.03	<0.03

◀ خواص مکانیکی

نام تجاری اسپارک		AWS/EN	استحکام تسلیم (MPa)	استحکام کششی (MPa)	ازدیاد طول (%)	انرژی ضربه ISO-V(J)		
پودر	سیم					0°C	-10°C	-20°C
SF-302	SW-21	EM12/S2	360	470-530	24-26	100-110	90-100	70-80
SF-302	SW-25	EA2/S2Mo	450	550-610	22-25	80-90	70-80	65-75
SF-302	SW-33	EH12K/S3Si	530	>600	23-27	110-120	100-110	75-85

◀ ترکیب پایه

SiO ₂ +TiO ₂	CaO+MgO	Al ₂ O ₃ +MnO	CaF ₂
20%	30%	25%	20%

پودر جوشکاری SF-310

توضیحات

پودر جوشکاری SF-310 از نوع فلوراید قلیایی آگلومره می‌باشد. این پودر برای جوشکاری چند پاسه و صفحات ضخیم مناسب است. با توجه به رفتار خنثی پودر در جذب سیلیسیم، منگنز و حتی کربن می‌توان این پودر را با سیم جوش‌های دارای درصد بالایی از سیلیسیم و منگنز بکار برد. همچنین رفتار متالورژیکی پودر باعث می‌شود که چقرمگی فلز جوش در دماهای پایین افزایش و در استفاده از سیم جوش‌های حاوی مقادیری از کروم سختی قابل قبولی بدست می‌آید، بنابراین در بازسازی غلطک‌های فولادسازی و روکش کاری چرخ‌های قطار کاربرد دارد.

از سایر خصوصیات پودر SF-310 می‌توان به جدایش آسان و سریع سربراه، استحکام و مقاومت بالای فلز جوش و گرده صاف و صیقلی اشاره کرد. در فلز جوش حاصل از این پودر میزان اکسیژن کم در حدود (300 ppm) و همچنین میزان هیدروژن پایین‌تر از 5ml/100gr می‌باشد.

استاندارد

AWS	EN 760
A5.17:F7A3-EM12K A5.17:F7A4-EH12K A5.23:F8A3-EA2-A2	S A FB 2 88 DC H5

مشخصات فنی

شرایط باز پخت پودر مرطوب	نوع جریان جوشکاری	دانه‌بندی (مطابق استاندارد DIN 32522)	بسته‌بندی	بازرسیته (طبق فرمول بویلتزوسکی)	دانسیته
300±50°C/h	AC, DC ⁺	4-18	پاکت سه لایه با لایه محافظ پلی‌اتیلن	2.4	1.2 kg/dm ³

ترکیب شیمیایی فلز جوش (درصد)

نام تجاری اسپارک		AWS/EN	درصد وزنی					
پودر	سیم		C	Si	Mn	Mo	S	P
SF-310	SW-21	EM12/S2	0.04-0.05	0.4-0.5	0.8-1.2	--	<0.03	<0.03
SF-310	SW-25	EA2/S2Mo	0.04-0.05	0.4-0.5	0.9-1.3	0.4-0.5	<0.03	<0.03
SF-310	SW-33	EH12K/S3Si	0.04-0.05	0.6-0.8	1.0-1.4	---	<0.03	<0.03

خواص مکانیکی

نام تجاری اسپارک		AWS/EN	استحکام تسلیم (MPa)	استحکام کششی (MPa)	ازدیاد طول (%)	انرژی ضربه ISO-V(J)		
پودر	سیم					0°C	-10°C	-20°C
SF-310	SW-21	EM12/S2	460	545-580	24-26	75-85	60-70	45-55
SF-310	SW-25	EA2/S2Mo	530	590-610	22-25	70-80	55-65	40-55
SF-310	SW-33	EH12K/S3Si	490	560-580	22-25	80-85	65-70	50-55

ترکیب پایه

SiO2+TiO2	CaO+MgO	Al2O3+MnO	CaF2
15%	35%	20%	30%

پودر جوشکاری SF-312

توضیحات

پودر جوشکاری SF-312 از نوع فلوراید قلیایی آگلومره می‌باشد. با توجه به رفتار متالورژیکی خنثی پودر در جذب سیلسیم و منگنز می‌توان این پودر را با سیم جوش‌های دارای درصد بالایی از سیلسیم و منگنز مانند (SW-31) و (SW-33) استفاده کرد.

چقرمگی فلز جوش در جوشکاری با این پودر در دماهای زیر صفر درجه بالا بوده، بنابراین می‌توان از این پودر در جوشکاری فولادهای دانه ریز استحکام بالا و همچنین فولادهایی که در دمای زیر صفر درجه چقرمه بوده استفاده کرد. از دیگر ویژگی‌های این پودر می‌توان به جدایش آسان سرباره در جوشکاری به‌طریقه چند سیمه اشاره کرد. همچنین به‌دلیل مقاومت فلز جوش در مقابل پیری از آن در ساخت سازه‌های دریایی استفاده می‌شود.

استاندارد

AWS	DIN 32 522	EN 760
A5.17:F7A3-EM12 A5.17:F7A4-EM12k A5.17:F7P7-EH12K A5.23:F8A4-EA2-A2	B FB 1 55 AC 10 MHP5	S A FB 1 55 AC H5

مشخصات فنی

شرایط باز پخت پودر مرطوب	نوع جریان جوشکاری	دانه‌بندی (مطابق استاندارد) DIN 32522	بسته بندی	بازرسیسته (طبق فرمول پوینتروسکی)	دانسیته
300±50°C/h	AC, DC ⁺	4-20	پاکت سه لایه با لایه محافظ پلی‌اتیلن	3.1	1.25 kg/dm ³

ترکیب شیمیایی فلز جوش (درصد)

نام تجاری اسپارک		AWS/EN	درصد وزنی					
پودر	سیم		C	Si	Mn	Mo	S	P
SF-312	SW-21	EM12/S2	0.05-0.08	0.15-0.25	0.8-1.1	--	<0.03	<0.03
SF-312	SW-25	EA2/S2Mo	0.05-0.08	0.15-0.25	0.7-1.0	0.4-0.5	<0.03	<0.03
SF-312	SW-35	EA2/S3Mo	0.05-0.08	0.15-0.25	1.0-1.4	0.4-0.5	<0.03	<0.03

خواص مکانیکی

نام تجاری اسپارک		AWS/EN	استحکام تسلیم (MPa)	استحکام کششی (MPa)	ازدیاد طول (%)	انرژی ضربه ISO-V(J)		
پودر	سیم					0°C	-10°C	-20°C
SF-312	SW-21	EM12/S2	400	480-510	25-28	120-130	100-110	90-100
SF-312	SW-25	EA2/S2Mo	490	560-620	20-22	100-110	80-90	60-70
SF-312	SW-35	EA2/S3Mo	530	600-650	19-21	100-110	80-90	60-70

ترکیب پایه

SiO ₂ +TiO ₂	CaO+MgO	Al ₂ O ₃ +MnO	CaF ₂
15%	35%	20%	30%

پودر جوشکاری SF-440

توضیحات

پودر جوشکاری SF-440 از نوع منگنز سیلیکات آکلومره می‌باشد. برای جوشکاری با سرعت‌های بالا مناسب می‌باشد بطوریکه می‌توان با استفاده از سیم جوش‌های قطر نازک، صفحات نازک را در هر دقیقه ۲۰۰ سانتی‌متر خصوصا به روش اسپیرال جوشکاری نمود. از ویژگی‌های بازر این پودر عدم جذب رطوبت در فرآیند جوشکاری می‌باشد. با توجه به اینکه هنگام جوشکاری مقداری منگنز جذب فلز جوش می‌گردد، می‌توان این پودر را با سیم جوش‌های منگنز کم و منگنز متوسط بکار برد. این پودر را می‌توان برای جوشکاری کمپرسورهای باد، سیلندرهای گاز، مخازن تحت فشار، لوله‌های انتقال آب، در فرآیندهای یک سیمه و چند سیمه در جوشکاری سر به سر بکار برد.

استاندارد

AWS	EN 760
A5.17:F7A0-EL12 A5.17:F7A2-EM12	S A MS 1 88 AC H5

مشخصات فنی

شرایط باز پخت پودر مرطوب	نوع جریان جوشکاری	بسته‌بندی	دانه‌بندی (مطابق استاندارد) DIN 32522	بازرسیته (طبق فرمول بوبنژوسکی)	دانسیته
300±50°C/h	AC, DC	پاکت سه لایه با محافظ پلی‌اتیلن	4-16	0.9	1.1 kg/dm ³

ترکیب شیمیایی فلز جوش (درصد)

نام تجاری اسپارک		AWS/EN	درصد وزنی					P	S
پودر	سیم		C	Si	Mn	Mo			
SF-440	SW-11	EL12/S1	0.03-0.05	0.6-0.8	1.1-1.3	--	<0.03	<0.03	
SF-440	SW-21	EM12/S2	0.03-0.06	0.6-0.8	1.4-1.6	--	<0.03	<0.03	

خواص مکانیکی

نام تجاری اسپارک		AWS/EN	استحکام تسلیم (MPa)	استحکام کششی (MPa)	ازدیاد طول (%)	انرژی ضربه ISO-V(J)	
پودر	سیم					R.T	0°C
SF-440	SW-11	EL12/S1	390	490-510	24-28	80-90	50-65
SF-440	SW-21	EM12/S2	430	520-530	23-26	90-100	60-75

ترکیب پایه

SiO ₂ +TiO ₂	CaO+MgO	Al ₂ O ₃ +MnO	CaF ₂
40%	25%	20%	10%

پودر جوشکاری SF-760

توضیحات

پودر جوشکاری SF-760 از نوع آلومینات روتایل آگلومره می‌باشد. فلز جوش این پودر سلیسیم و منگنز بالایی داشته، بنابراین می‌توان از سیم جوش‌های حاوی منگنز کم مانند (SW11) و (SW21) استفاده کرد. شکل زیبایی ظاهر جوش، گرده صاف و یکنواخت فلز جوش، جدایش آسان سرباره خصوصاً در جوشکاری گوشه، عدم تخلخل فلز جوش نسبت به سطوح آلوده ناشی از زنگ‌زدگی و جوشکاری بر روی ورق‌های کمی چرب از ویژگی‌های این پودر است. جدایش آسان سرباره در پاس ریشه از مشخصات بارز این پودر می‌باشد.

استاندارد

AWS	EN760
A5.17:F7A2-EL12 A5.17:F7A2-EM12	S A AR 1 88 AC

مشخصات فنی

شرایط باز پخت پودر مرطوب	نوع جریان جوشکاری	بسته‌بندی	دانه‌بندی (مطابق استاندارد) DIN 32522	بازرسیته (طبق فرمول بویتروسکی)	دانسبته
300±50°C/2h	AC	پاکت سه لایه با لایه محافظ پلی‌اتیلن	4-16	0.5	1.2 kg/dm ³

ترکیب شیمیایی فلز جوش (درصد)

نام تجاری اسپارک		AWS/EN	درصد وزنی					
پودر	سیم		C	Si	Mn	Mo	P	S
SF-760	SW-11	EL12/S1	0.04-0.07	0.6-0.8	1.1-1.5	--	<0.03	<0.03
SF-760	SW-21	EM12/S2	0.04-0.08	0.7-0.8	1.4-1.8	--	<0.03	<0.03

خواص مکانیکی

نام تجاری اسپارک		AWS/EN	استحکام تسلیم (MPa)	استحکام کششی (MPa)	ازدیاد طول (%)	انرژی ضربه ISO-V(J)	
پودر	سیم					R.T	0°C
SF-760	SW-11	EL12/S1	400	510-550	25-27	60-70	40-50
SF-760	SW-21	EM12/S2	430	540-590	25-27	65-80	45-55

ترکیب پایه

SiO ₂ +TiO ₂	Al ₂ O ₃ +MnO	CaF ₂
30%	55%	5%

پودر جوشکاری SF-770

توضیحات

پودر جوشکاری SF-770 از نوع آلومینات روتیل آگلومره می‌باشد. جذب سیلیسیم و منگنز توسط فلز جوش باعث می‌گردد تا بتوان از سیم جوش‌های حاوی منگنز کم مانند (SW-11) و (SW-21) استفاده کرد از مشخصه‌های بارز این پودر، می‌توان به شکل زیبای ظاهر جوش، گرده صاف و یکنواخت فلز جوش، جدایش آسان سرباره مخصوصاً در جوش گوشه، عدم تخلخل فلز جوش نسبت به جوشکاری سطوح آلوده ناشی از زنگ‌زدگی و ورق‌های کمی چرب اشاره کرد.

پودر جوشکاری SF-770 برای جوشکاری استرکچرهای فلزی، سوله‌سازی، فولادهای ساختمانی دانه‌ریز و... به طریقه دو سیمه و چند سیمه با سرعت بالا کاربرد دارد.

استاندارد

AWS	EN760
A5.17:F6AZ-EL12 A5.17:F7AZ-EM12 A5.17:F7A0-EM12K	S A AR 1 86 AC

مشخصات فنی

شرایط باز پخت پودر مرطوب	نوع جریان جوشکاری	بسته‌بندی	دانه‌بندی (مطابق استاندارد) DIN 32522	باریسیته (طبق فرمول بویینژوسکی)	دانسیته
300±50°C/h	AC, DC	پاکت سه لایه با محافظ پلی‌اتیلن	4-18	0.5	1.2 kg/dm ³

ترکیب شیمیایی فلز جوش (درصد)

نام تجاری اسپارک		AWS/EN	در صد وزنی					
پودر	سیم		C	Si	Mn	Mo	P	S
SF-770	SW-11	EL12/S1	0.06-0.07	0.5-0.6	0.7-0.9	---	<0.03	<0.03
SF-770	SW-21	EM12/S2	0.05-0.07	0.6-0.7	1.0-1.2	---	<0.03	<0.03
SF-770	SW-25	EA2/S2Mo	0.05-0.07	0.6-0.7	1.4-1.6	0.45-0.50	<0.03	<0.03
SF-770	SW-31	EH12/S3	0.05-0.1	0.7-1.0	1.4-1.8	---	<0.03	<0.03

خواص مکانیکی

نام تجاری اسپارک		AWS/EN	استحکام تسلیم (MPa)	استحکام کششی (MPa)	ازدیاد طول (%)	انرژی ضربه ISO-V(J)	
پودر	سیم					R.T	0°C
SF-770	SW-11	EL12/S1	390	460-490	24-26	55-65	30-45
SF-770	SW-21	EM12/S2	410	490-510	24-26	65-80	35-50
SF-770	SW-25	EA2/S2Mo	430	500-530	22-24	60-70	30-45
SF-770	SW-31	EH12/S3	530	600-650	22-24	70-85	40-55

ترکیب پایه

CaF2	Al2O3+MnO	SiO2+TiO2
5%	55%	30%

پودر جوشکاری SF-770L

توضیحات

پودر جوشکاری SF-770L از نوع آلومینات روتیل آگلومره می‌باشد. جذب سیلیسیم و منگنز توسط فلز جوش در جوشکاری با این پودر بالا بوده بنابراین می‌توان از سیم جوش‌های حاوی منگنز کم مانند (SW-11) و (SW-21) استفاده کرد.

پودر جوشکاری SF-770L برای جوشکاری فولاد ساختمانی، ساخت کمپرسور باد، سیلندر گاز، کاربرد دارد. جدایش آسان سرباره براقیت‌گرده جوش، جوشکاری بر روی ورق‌های کمی زنگ‌زده و چرب و همچنین میزان جذب رطوبت کم و جدایش آسان سرباره در پاس ریشه از مشخصه‌های این پودر می‌باشد.

استاندارد

AWS	EN760
A5.17:F7A0-EL12 A5.17:F7A2-EM12 A5.23:F7A3-EA2-A2	S A AR 1 86 AC H5

مشخصات فنی

شرایط باز پخت پودر مرطوب	نوع جریان جوشکاری	بسته‌بندی	دانه‌بندی (مطابق استاندارد) DIN 32522	بازرسیسته (طبق فرمول بوینژوسکی)	دانسیسته
300±50°C/2h	AC, DC	پاکت سه لایه با لایه محافظ پلی‌اتیلن	4-16	~1	1.2 kg/dm ³

ترکیب شیمیایی فلز جوش (درصد)

نام تجاری اسپارک		AWS/EN	درصد وزنی					
پودر	سیم		C	Si	Mn	Mo	P	S
SF-770L	SW-11	EL12/S1	0.04-0.06	0.4-0.6	1.4-1.7	--	<0.03	<0.03
SF-770L	SW-21	EM12/S2	0.04-0.06	0.4-0.6	1.7-1.9	--	<0.03	<0.03

خواص مکانیکی

نام تجاری اسپارک		AWS/EN	استحکام تسلیم (MPa)	استحکام کششی (MPa)	ازدیاد طول (%)	انرژی ضربه ISO-V(J)	
پودر	سیم					R.T	0°C
SF-770L	SW-11	EL12/S1	400	510-530	25-27	60-70	30-40
SF-770L	SW-21	EM12/S2	430	530-560	25-27	65-80	35-45

ترکیب پایه

SiO ₂ +TiO ₂	CaO+MgO	Al ₂ O ₃ +MnO	CaF ₂
40%	25%	20%	10%

پودر جوشکاری SF-873

توضیحات

پودر جوشکاری SF-873 از نوع آلومینات قلیایی آگلومره می‌باشد و برای جوشکاری خطی و خصوصا اسپیرال لوله‌ها در سرعت‌های بالا تا ۱۸۰ cm/min به صورت چند سیمه مناسب است. با توجه به خاصیت متالورژیکی که از نظر ترکیب با سیم جوش‌های مختلف دارد جذب مقدار اندکی سیلیسیم و منگنز در فلز جوش باعث می‌گردد تا بتوان از سیم جوش‌های حاوی منگنز استفاده کرد.

جدایش آسان سربراره، نرخ رسوب بالا و چقرمگی فلز جوش از ویژگی‌های این پودر می‌باشد.

پودر SF-873 مناسب برای جوشکاری توربین‌های بادی با ضخامت بیش از ۵۰ mm، ساخت لوله‌های انتقال آب فولادی خصوصا به روش اسپیرال کاربرد دارد

به منظور افزایش چقرمگی فلز جوش بهتر است از سیم جوش‌های حاوی مولیبدن (SW-25) استفاده شود.

استاندارد

AWS	EN760
A5.17:F7A4-EM12 A5.17:F7A4-EM12K A5.23:F8A3-EA2-A2	S A AB 1 68 AC H5

مشخصات فنی

شرایط باز پخت پودر مرطوب	نوع جریان جوشکاری	بسته‌بندی	دانه‌بندی (مطابق استاندارد) DIN 32522	بازرسیته (طبق فرمول بوینژوسکی)	دانسیته
300±50°C/2h	AC, DC	پاکت سه لایه با لایه *محافظ پلی‌اتیلن	4-18	1.5	1.15 kg/dm ³

* در صورت سفارش در Bigbag بسته‌بندی می‌شود.

ترکیب شیمیایی فلز جوش (درصد)

نام تجاری اسپارک		AWS/EN	درصد وزنی					
پودر	سیم		C	Si	Mn	Mo	P	S
SF-873	SW-21	EM12/S2	0.04-0.06	0.25-0.35	1.30-1.50	--	<0.03	<0.03
SF-873	SW-23	EM12K/S2Si	0.04-0.06	0.35-0.45	1.4-1.65	--	<0.03	<0.03
SF-873	SW-41	EH14/S4	0.05-0.07	0.30-0.40	1.80-2.00	--	<0.03	<0.03
SF-873	SW-25	EA2/S2Mo	0.04-0.06	0.35-0.45	1.5-1.7	0.45-0.5	<0.03	<0.03

خواص مکانیکی

نام تجاری اسپارک		AWS/EN	استحکام تسلیم (MPa)	استحکام کششی (MPa)	ازدیاد طول (%)	انرژی ضربه ISO-V(J)		
پودر	سیم					0°C	-10°C	-20°C
SF-873	SW-21	EM12/S2	440	510-530	25-26	80-90	70-80	55-65
SF-873	SW-23	EM12K/S2Si	440	510-530	24-25	95-110	85-95	70-80
SF-873	SW-41	EH14/S4	470	520-540	23-24	100-110	90-100	75-85
SF-873	SW-25	EA2/S2Mo	450	520-540	21-23	80-90	65-75	55-65

ترکیب پایه

SiO2+TiO2	CaO+MgO	Al2O3+MnO	CaF2
20%	25%	35%	15%

پودر جوشکاری SF-876

توضیحات

پودر جوشکاری SF-876 از نوع آلومینات قلیایی آگلومره می‌باشد، این پودر با توجه به حمل بالای جریان الکتریکی و نرخ رسوب‌گذاری بالا امکان جوشکاری چند لایه صفحات ضخیم را امکان‌پذیر می‌نماید. همچنین چقرمگی بالای فلز جوش تا دمای -40°C از سایر ویژگی‌های این پودر بوده و برای جوشکاری لوله‌های انتقال نفت و گاز تا گرید X60 به روش (Roll Bending) و اسپیرال کاربرد دارد، چنانچه از سیم حاوی تیتانیوم - بور (SW-27) و (SW-37) استفاده گردد چقرمگی فلز جوش در دماهای پایین مناسب است و نتایج ضربه قابل قبولی بدست می‌آید.

جدایش آسان سرباره، گرده جوش صاف و بدون بریدگی در کناره‌های جوش از ویژگی‌های این پودر جوشکاری می‌باشد.

استاندارد

AWS	EN 760
A5.17:F7A4-EM12 A5.17:F8A4-EM12K A5.23:F9A3-EA2-A2	S A AB 1 69 AC H5

مشخصات فنی

شرایط باز پخت پودر مرطوب	نوع جریان جوشکاری	بسته‌بندی	دانه‌بندی (مطابق استاندارد) DIN 32522	بازرسیته (طبق فرمول بویئزوسکی)	دانسیتته
$300\pm 50^{\circ}\text{C}/2\text{h}$	AC, DC	پاکت سه لایه با لایه محافظ پلی‌اتیلن	4-20	1.6	$1.2 \text{ kg}/\text{dm}^3$

ترکیب شیمیایی فلز جوش (درصد)

نام تجاری اسپارک		AWS/EN	درصد وزنی						
پودر	سیم		C	Si	Mn	Mo	P	S	Ti
SF-876	SW-21	EM12/S2	0.04-0.06	0.25-0.35	1.5-1.6	--	<0.03	<0.03	
SF-876	SW-23	EM12K/S2Si	0.04-0.06	0.4-0.5	1.6-1.8	--	<0.03	<0.03	
SF-876	SW-25	EA2/S2Mo	0.04-0.06	0.30-0.40	1.65-1.85	0.4-0.5	<0.03	<0.03	
SF-876	SW-47	S2MoTiB	0.05-0.08	0.25-0.40	1.90-2.10	0.4-0.5	<0.03	<0.03	0.1-0.15

خواص مکانیکی

نام تجاری اسپارک		AWS/EN	استحکام تسلیم (MPa)	استحکام کششی (MPa)	ازدیاد طول (%)	انرژی ضربه ISO-V(I)		
پودر	سیم					0°C	-20°C	-40°C
SF-876	SW-21	EM12/S2	470	545-580	24-26	75-85	60-70	40-50
SF-876	SW-23	EM12K/S2Si	500	560-600	23-25	80-90	65-75	50-60
SF-876	SW-25	EA2/S2Mo	530	590-610	23-25	70-80	50-60	40-50
SF-876	SW-47	S2MoTiB	550	600-620	22-24	85-100	60-70	50-60

ترکیب پایه

SiO2+TiO2	CaO+MgO	Al2O3+MnO	CaF2
20%	25%	35%	15%

پودر جوشکاری SF-878

توضیحات

پودر جوشکاری SF-878 از نوع آلومینات قلیایی آگلومره می‌باشد. هدایت جریان در این پودر به خوبی صورت می‌گیرد، بنابراین می‌توان در جوشکاری مقاطع ضخیم از آن استفاده کرد. این پودر در جوشکاری خطی و اسپیرال ساخت لوله‌های انتقال نفت و گاز خصوصاً گاز ترش تا گرید X80 کاربرد دارد و چنانچه از سیم جوش‌های حاوی تیتانیوم و بُر استفاده شود، خواص مکانیکی به مراتب بهتر حاصل می‌گردد. جدایش آسان سرباره در جوشکاری چند سیمه (تا پنج سیم) و عدم وجود بریدگی در کناره‌های جوش در سرعت‌های بالا از مزایای این پودر به حساب می‌آید. این پودر را می‌توان با جریان DC⁺ و AC تا ۱۲۰۰ آمپر بکار برد.

استاندارد

AWS	EN 760
A5.17:F8A4-EM12 A5.17:F8A4-EH12K A5.23:F9A3-EA2-A2	S A AB 1 68 AC H5

مشخصات فنی

شرایط باز پخت پودر مرطوب	نوع جریان جوشکاری	بسته‌بندی	دانه‌بندی (مطابق استاندارد) DIN 32522	بازرسیته (طبق فرمول بوینژوسکی)	دانسیتته
300±50°C/2h	AC, DC	پاکت سه لایه با لایه *محافظ پلی‌اتیلن	4-20	1.5	1.2 kg/dm ³

* در صورت سفارش در Bigbag بسته‌بندی می‌شود.

ترکیب شیمیایی فلز جوش (درصد)

نام تجاری اسپارک		AWS/EN	درصد وزنی						
پودر	سیم		C	Si	Mn	Mo	P	S	Ti
SF-878	SW-21	EM12/S2	0.03-0.05	0.3-0.35	1.65-1.8	---	<0.03	<0.03	
SF-878	SW-25	EA2/S2Mo	0.03-0.05	0.3-0.35	1.8-1.95	0.45-0.5	<0.03	<0.03	
SF-878	SW-47	S2MoTiB	0.04-0.07	0.35-0.45	1.9-2.0	0.45-0.5	<0.03	<0.03	0.1-0.15

خواص مکانیکی

نام تجاری اسپارک		AWS/EN	استحکام تسلیم (MPa)	استحکام کششی (MPa)	ازدیاد طول (%)	انرژی ضربه ISO-V(J)		
پودر	سیم					0°C	-20°C	-40°C
SF-878	SW-21	EM12/S2	480	550-580	23-25	80-90	65-75	45-55
SF-878	SW-25	EA2/S2Mo	520	560-600	21-23	75-85	60-70	40-50
SF-878	SW-47	S2MoTiB	560	610-630	21-23	90-100	70-80	50-60

ترکیب پایه

SiO2+TiO2	CaO+MgO	Al2O3+MnO	CaF2
20%	25%	35%	15%

پودر جوشکاری SF-879

توضیحات

پودر جوشکاری SF-879 از نوع آلومینات قلیایی آگلومره می‌باشد. در جوشکاری با این پودر مقدار کمی سیلیسیم و منگنز جذب فلز جوش می‌گردد، بنابراین می‌توان در جوشکاری با این پودر از سیم جوش‌های مانند (SW-21)، (SW-25) و (SW-41) استفاده کرد. این پودر برای جوشکاری‌های تک سیمه، چند سیمه و پشت سر هم و جوشکاری دو طرفه در یک پاس مناسب است.

پودر جوشکاری SF-879 برای جوشکاری لوله‌ها به روش (Roll Bending) و اسپیرال تا گرید X80 کاربرد دارد. با توجه به چقرمگی بالای فلز جوش در دماهای پایین و استحکام کششی مناسب فلز جوش از آن برای ساخت لوله‌های انتقال گاز ترش استفاده می‌شود. گرده جوش صاف و یکنواخت بدون بریدگی در کناره‌ها جوش، جدایش آسان سرباره در دماهای بالا از ویژگی‌های این پودر است.

این پودر را می‌توان با جریان DC⁺ و AC تا ۱۲۰۰ آمپر بکار برد.

استاندارد

AWS	EN 760
A5.17:F7A4-EM12 A5.17:F8A4-EM12K A5.17:F7A5-EM13K A5.23:F9A3-EA2-A2	S A AB 1 67 AC H5

مشخصات فنی

شرایط باز پخت پودر مرطوب	نوع جریان جوشکاری	بسته‌بندی	دانه‌بندی (مطابق استاندارد) DIN 32522	بازرسیته (طبق فرمول بوینژوسکی)	دانسیته
300±50°C/h	AC, DC ⁺	پاکت سه لایه با لایه *محافظ پلی‌اتیلن	4-20	1.5	1.15 kg/dm ³

* در صورت سفارش در Bigbag بسته‌بندی می‌شود.

ترکیب شیمیایی فلز جوش (درصد)

نام تجاری اسپارک		AWS/EN	درصد وزنی					
پودر	سیم		C	Si	Mn	Mo	P	S
SF-879	SW-21	EM12/S2	0.05-0.07	0.3-0.35	1.45-1.5	--	<0.03	<0.03
SF-879	SW-25	EA2/S2Mo	0.05-0.06	0.35-0.45	1.45-1.6	0.45-0.5	<0.03	<0.03
SF-879	SW-27	EH14/S4	0.05-0.06	0.35-0.45	1.6-1.8	--	<0.03	<0.03

خواص مکانیکی

نام تجاری اسپارک		AWS/EN	استحکام تسلیم (MPa)	استحکام کششی (MPa)	ازدیاد طول (%)	انرژی ضربه ISO-V(J)		
پودر	سیم					-10°C	-20°C	-40°C
SF-879	SW-21	EM12/S2	400-450	480-520	27-29	110-120	90-100	50-60
SF-879	SW-25	EA2/S2Mo	450-480	530-570	25-26	100-110	80-90	45-55
SF-879	SW-41	EH14/S4	440-470	520-560	25-27	95-105	80-90	50-60

ترکیب پایه

SiO ₂ +TiO ₂	CaO+MgO	Al ₂ O ₃ +MnO	CaF ₂
20%	25%	35%	15%

پودر جوشکاری SF-1021

توضیحات

پودر جوشکاری SF-1021 از نوع آگلومره آلپاژی بوده، از این پودر برای روکش کاری، سطح سازی، بازسازی چرخ های قطار و ساخت مبدل حرارتی لوله ای استفاده می شود. تامین مقدار کروم و مولیبدن فلز جوش بستگی زیادی به انتخاب پارامترهای جوشکاری (آمپر و ولتاژ) دارد و می توان گفت بهترین نتایج در شرایط زیر بدست می آید.

آمپر: 580A

ولتاژ: 30V

سرعت: 50 cm/min

پودر جوشکاری SF-1021 با دو جریان AC و DC کاربرد دارد.

استاندارد

DIN 32 522	EN 760
B CS 3 97 CCrMo AC 8	S A CS 3 97 AC

مشخصات فنی

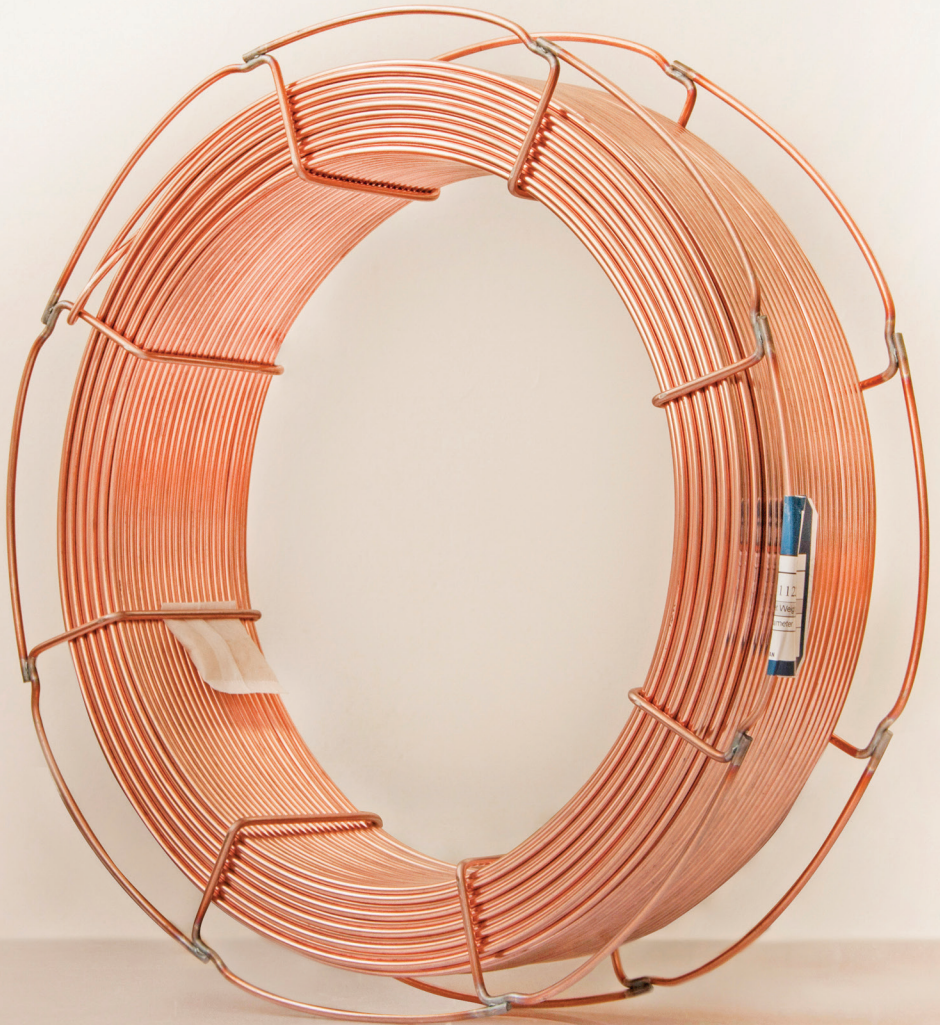
شرایط باز پخت پودر مرطوب	نوع جریان جوشکاری	دانه بندی (مطابق استاندارد) DIN 32522	بسته بندی	دانسیته
300±50°C/h	AC, DC ⁺	4-18	پاکت سه لایه با لایه محافظ پلی اتیلن	1.25 kg/dm ³

ترکیب شیمیایی فلز جوش (درصد) ◀

نام تجاری اسپارک		AWS/EN	درصد وزنی						
پودر	سیم		C	Si	Mn	Mo	Cr	S	P
SF-1021	SW-11	S1/EL12	0.2-0.3	0.5	1.6-1.7	0.45	3.0	<0.03	<0.03
SF-1021	SW-75	S2CrMo	0.2-0.3	0.8	1.8-1.9	0.7	3.5	<0.03	<0.03

خواص مکانیکی ◀

نام تجاری اسپارک		AWS/EN	سختی HRC
پودر	سیم		
SF-1021	SW-11	S1/EL12	39-48
SF-1021	SW-75	S2CrMo	49-54



سیم جوش‌های زیر پودری

SW-11 سیم جوش زیر پودری ◀

SW-21 سیم جوش زیر پودری ◀

SW-23 سیم جوش زیر پودری ◀

SW-25 سیم جوش زیر پودری ◀

SW-31 سیم جوش زیر پودری ◀

SW-33 سیم جوش زیر پودری ◀

SW-35 سیم جوش زیر پودری ◀

SW-41 سیم جوش زیر پودری ◀

SW-43 سیم جوش زیر پودری ◀

SW-45 سیم جوش زیر پودری ◀

SW-47 سیم جوش زیر پودری ◀

SW-49 سیم جوش زیر پودری ◀

سیم جوش زیر پودری SW-11

توضیحات

سیم جوش زیر پودری SW-11 مطابق استانداردهای DIN 8557 و AWS.A5.17, ISO 14171, EN 756 در سایزهای ۲/۴، ۳/۲، ۴ و ۵ تولید می‌گردد که مناسب برای جوشکاری فولادهای کربن - منگنز و کم آلیاژ می‌باشد. ترکیب این سیم با پودرهای SF-440، SF-770L، SF-770 و SF-770 برای جوشکاری سازه‌های فلزی، مخازن تحت فشار، نیروگاه‌ها، توربین‌های بادی و... مناسب می‌باشد.

استاندارد و ترکیب شیمیایی

استاندارد		C	Mn	Si	S	P
AWS A5.17 ISO 14171(EL12) DIN/EN(S1)	Max	0.14	0.60	0.10	0.03	0.03
	Min	0.04	0.25	-	-	-

◀ بسته بندی

به صورت بسته بندی‌های ۲۵۰ الی ۳۵۰ کیلوگرمی بشکه‌ای (HOSPEL) به صورت بسته‌های ۲۵ کیلوگرمی بر روی حلقه‌های فلزی (BASKET SPOOL) و کیوم پک (VAC PACK)

◀ ترکیب شیمیایی و خواص مکانیکی فلز جوش بر حسب درصد

پودر	درصد وزنی ترکیب شیمیایی			خواص مکانیکی فلز جوش		
	C	Si	Mn	استحکام تسلیم (MPa)	استحکام کششی (MPa)	ازدیاد طول (%)
SF-760	0.04-0.07	0.6-0.8	1.1-1.5	400	510-550	26
SF-770	0.06-0.07	0.5-0.6	0.7-0.9	390	460-490	25
SF-770L	0.04-0.06	0.4-0.6	1.4-1.7	400	510-530	26
SF-440	0.03-0.05	0.6-0.8	1.1-1.3	390	490-510	26

سیم جوش زیر پودری SW-21

توضیحات

سیم جوش زیر پودری SW-21 مطابق استانداردهای DIN 8557 و AWS.A5.17, ISO 14171, EN 756 در سایزهای ۲/۴، ۳/۲، ۴ و ۵ تولید می‌گردد که مناسب برای جوشکاری فولادهای کربن - منگنز و کم آلیاژ می‌باشد. ترکیب این سیم با پودرهای SF-876 و SF-873, SF-770L, SF-760, SF-770, SF-440 مناسب برای صنایع کشتی‌سازی، ساخت لوله‌های فولادی با سطح مقاومت بالا، سازه‌های فلزی و... مناسب می‌باشد.

استاندارد و ترکیب شیمیایی

استاندارد		C	Mn	Si	S	P
AWS A5.17 ISO 14171(EM12) DIN/EN(S2)	Max	0.15	1.25	0.1	0.03	0.03
	Min	0.06	0.80	-	-	-

◀ بسته بندی

به صورت بسته‌بندی‌های ۲۵۰ الی ۳۵۰ کیلوگرمی بشکه‌ای (HOSPEL)
به صورت بسته‌های ۲۵ کیلوگرمی بر روی حلقه‌های فلزی (BASKET SPOOL) و کیوم پک (VAC PACK)

◀ ترکیب شیمیایی و خواص مکانیکی فلز جوش بر حسب درصد

پودر	درصد وزنی ترکیب شیمیایی			خواص مکانیکی فلز جوش		
	C	Si	Mn	استحکام تسلیم (MPa)	استحکام کششی (MPa)	ازدیاد طول (%)
SF-440	0.03-0.05	0.6-0.8	1.4-1.6	430	520-530	23-26
SF-760	0.04-0.06	0.6-0.8	1.1-1.3	430	530-560	25-27
SF-770	0.05-0.07	0.6-0.65	1.0-1.2	410	490-510	24-26
SF-770L	0.04-0.06	0.7-0.9	1.4-1.6	430	530-560	25-27
SF-873	0.04-0.06	0.25-0.35	1.3-1.5	440	510-530	25-26
SF-876	0.04-0.06	0.25-0.35	1.5-1.65	470	545-580	24-26

سیم جوش زیر پودری SW-23

توضیحات

سیم جوش زیر پودری SW-23 مطابق استانداردهای DIN 8557 و AWS.A5.17, ISO 14171, EN 756 سازیهای ۲/۴، ۳/۲، ۴ و ۵ تولید می‌گردد که مناسب برای جوشکاری فولادهای کربن - منگنز و کم آلیاژ می‌باشد که ترکیب این سیم با پودرهای SF-770, SF-873, SF-876, SF-878, SF-879 مناسب برای تولید لوله‌های اسپیرال، مخازن تحت فشار، کشتی‌سازی، توربین‌های بادی و... مناسب می‌باشد.

استاندارد و ترکیب شیمیایی

استاندارد		C	Mn	Si	S	P
AWS A5.17 ISO 14171(EM12K) DIN/EN(S2Si)	Max	0.15	1.25	0.35	0.03	0.03
	Min	0.05	0.80	0.10	-	-

◀ بسته بندی

به صورت بسته بندی های ۲۵۰ الی ۳۵۰ کیلوگرمی بشکه ای (HOSPEL)
 به صورت بسته های ۲۵ کیلوگرمی بر روی حلقه های فلزی (BASKET SPOOL) و کیوم پک (VAC PACK)

◀ ترکیب شیمیایی و خواص مکانیکی فلز جوش بر حسب درصد

پودر	درصد وزنی ترکیب شیمیایی			خواص مکانیکی فلز جوش		
	C	Si	Mn	استحکام تسلیم (MPa)	استحکام کششی (MPa)	ازدیاد طول (%)
SF-873	0.04-0.06	0.35-0.45	1.4-1.65	440	510-530	24-25
SF-876	0.04-0.06	0.4-0.5	1.6-1.8	500	560-600	23-25

سیم جوش زیر پودری SW-25

توضیحات

سیم جوش زیر پودری SW-25 مطابق استانداردهای DIN 8557 و AWS.A5.23, ISO 14171, EN 756 در سایزهای ۲/۴، ۳/۲، ۴ و ۵ تولید می‌گردد که مناسب برای جوشکاری فولادهای کربن - منگنز و کم آلیاژ می‌باشد. ترکیب این سیم با پودر SF-879, SF-878, SF-876, SF-873, SF-770, SF-312, SF-310, SF-302 برای فولادهای ساختمانی، مخازن تحت فشار و با پودر SF-873 برای اسکله‌سازی و نیروگاه‌های برق و با پودر SF-876 برای صنایع کشتی‌سازی و لوله‌های فولادی با مقاومت بالا مناسب می‌باشد.

استاندارد و ترکیب شیمیایی

استاندارد		C	Mn	Si	Mo	S	P
AWS A5.23 ISO 14171(EA2) DIN/EN(S2Mo)	Max	0.17	1.35	0.20	0.65	0.025	0.025
	Min	0.07	0.95	-	0.45	-	-

◀ بسته بندی

به صورت بسته‌بندی‌های ۲۵۰ الی ۳۵۰ کیلوگرمی بشکه‌ای (HOSPEL)
به صورت بسته‌های ۲۵ کیلوگرمی بر روی حلقه‌های فلزی (BASKET SPOOL) و کیوم پک (VAC PACK)

◀ ترکیب شیمیایی و خواص مکانیکی فلز جوش بر حسب درصد

پودر	درصد وزنی ترکیب شیمیایی				خواص مکانیکی فلز جوش		
	C	Si	Mn	Mo	استحکام تسلیم (MPa)	استحکام کششی (MPa)	ازدیاد طول (%)
SF-302	0.05-0.08	0.3-0.4	0.8-1.2	0.4-0.5	450	550-610	22-25
SF-310	0.04-0.05	0.4-0.5	0.9-1.3	0.4-0.5	530	590-610	22-25
SF-312	0.05-0.08	0.15-0.25	0.7-1.0	0.4-0.5	490	560-620	21-23
SF-770	0.05-0.07	0.60-0.65	1.4-1.6	0.4-0.5	430	500-530	22-24
SF-873	0.04-0.06	0.35-0.45	1.5-1.7	0.45-0.50	450	520-540	21-23
SF-876	0.04-0.06	0.30-0.40	1.65-1.85	0.45-0.50	530	590-610	23-25
SF-878	0.03-0.05	0.30-0.35	1.8-1.95	0.45-0.50	520	560-600	21-23
SF-879	0.05-0.06	0.35-0.45	1.45-1.60	0.45-0.50	460	530-570	25-26

سیم جوش زیر پودری SW-31

توضیحات

سیم جوش زیر پودری SW-31 مطابق استانداردهای ISO 14171, EN 756 و DIN 8557 در سایزهای ۲،۴، ۳، ۴ و ۵ تولید می‌گردد که مناسب برای جوشکاری فولادهای کربن - منگنز و کم آلیاژ می‌باشد. ترکیب این سیم با پودرهای SF-770 برای مخازن تحت فشار و کشتی‌سازی، خطوط لوله‌سازی و ... مناسب می‌باشد.

استاندارد و ترکیب شیمیایی

استاندارد		C	Mn	Si	Mo	Ni	Cr
AWS A5.17 ISO 14171(EH12) DIN/EN(S3)	Max	0.15	1.75	0.25	0.15	0.15	0.15
	Min	0.07	1.30	-	-	-	-

◀ بسته بندی

به صورت بسته‌بندی‌های ۲۵۰ الی ۳۵۰ کیلوگرمی بشکه‌ای (HOSPEL)
 به صورت بسته‌های ۲۵ کیلوگرمی بر روی حلقه‌های فلزی (BASKET SPOOL) و کیوم پک (VAC PACK)

◀ ترکیب شیمیایی و خواص مکانیکی فلز جوش بر حسب درصد

پودر	درصد وزنی ترکیب شیمیایی			خواص مکانیکی فلز جوش		
	C	Si	Mn	استحکام تسلیم (MPa)	استحکام کششی (MPa)	ازدیاد طول (%)
SF-770	0.05-0.10	0.7-1.00	1.40-1.80	510-570	600-650	22-24
SF-873	0.04-0.06	0.4-0.5	1.40-1.80	530-550	620-670	19-21
SF-878	0.03-0.05	0.45-0.55	1.8-2.0	560-590	630-670	19-21

سیم جوش زیر پودری SW-33

توضیحات

سیم جوش زیر پودری SW-33 مطابق استانداردهای DIN 8557 و AWS.A5.17, ISO 14171, EN 756 در سایزهای ۲/۴، ۳/۲، ۴ و ۵ تولید می‌گردد که مناسب برای جوشکاری فولادهای کربن - منگنز و کم آلیاژ می‌باشد. ترکیب این سیم با پودرهای SF-302 و SF-310 مناسب برای ساخت و سازه‌های دریایی، نیروگاه‌های برق، فولادهای دانه‌ریز و... بکار برد.

استاندارد و ترکیب شیمیایی

استاندارد		C	Mn	Si	S	P
AWS A5.17 ISO 14171(EH12K) DIN/EN(S3Si)	Max	0.15	2.00	0.65	0.025	0.025
	Min	0.06	1.50	0.25	-	-

◀ بسته بندی

به صورت بسته بندی های ۲۵۰ الی ۳۵۰ کیلوگرمی بشکه ای (HOSPEL)
 به صورت بسته های ۲۵ کیلوگرمی بر روی حلقه های فلزی (BASKET SPOOL) و کیوم پک (VAC PACK)

◀ ترکیب شیمیایی و خواص مکانیکی فلز جوش بر حسب درصد

پودر	درصد وزنی ترکیب شیمیایی			خواص مکانیکی فلز جوش		
	C	Si	Mn	استحکام تسلیم (MPa)	استحکام کششی (MPa)	ازدیاد طول (%)
SF-302	0.05-0.08	0.3-0.4	1.3-1.6	530	>600	23-27
SF-310	0.04-0.05	0.6-0.8	1.0-1.4	490	560-580	22-25

سیم جوش زیر پودری SW-35

توضیحات

سیم جوش زیر پودری SW-35 مطابق استانداردهای DIN 8557 و AWS.A5.23, ISO 14171, EN 756 در سایزهای ۲/۴، ۳/۲، ۴ و ۵ تولید می‌گردد که مناسب برای جوشکاری فولادهای کربن - منگنز و کم آلیاژ می‌باشد. در صنایع تولید مخازن تحت فشار، فولادهای دانه ریز می‌توان این سیم را با پودرهای SF-310 و SF-312 بکار برد.

استاندارد		C	Mn	Si	Mo	S	P
AWS A5.23 ISO 14171 ISO 14171(EA4) DIN/EN(S3MO)	Max	0.17	2.20	0.20	0.65	0.025	0.025
	Min	0.07	1.50	-	0.45	-	-

◀ بسته بندی

به صورت بسته بندی های ۲۵۰ الی ۳۵۰ کیلوگرمی بشکه ای (HOSPEL) به صورت بسته های ۲۵ کیلوگرمی بر روی حلقه های فلزی (BASKET SPOOL) و کیوم پک (VAC PACK)

◀ ترکیب شیمیایی و خواص مکانیکی فلز جوش بر حسب درصد

پودر	درصد وزنی ترکیب شیمیایی				خواص مکانیکی فلز جوش		
	C	Si	Mn	Mo	استحکام تسلیم (MPa)	استحکام کششی (MPa)	ازدیاد طول (%)
SF-310	0.05-0.08	0.15-0.25	1.00-1.40	0.4-0.5	510	580-600	20-22
SF-312	0.05-0.08	0.15-0.25	1.00-1.40	0.4-0.5	530	600-650	19-22

سیم جوش زیر پودری SW-41

توضیحات

سیم جوش زیر پودری SW-41 مطابق استانداردهای DIN 8557 و AWS.A5.17, ISO 14171, EN 756 سازبهای ۴، ۳، ۲ و ۵ تولید می‌گردد که مناسب برای جوشکاری فولادهای کربن - منگنز و کم آلیاژ می‌باشد. این سیم دارای خواص مکانیکی عالی با پودرهای SF-873 و SF-879 دارد.

استاندارد		C	Mn	Si	Mo	Ni	Cr
AWS A5.17 ISO 14171(EH14) DIN/EN(S4)	Max	0.16	2.25	0.25	0.15	0.15	0.15
	Min	0.08	1.76	0.05	-	-	-

◀ بسته بندی

به صورت بسته بندی های ۲۵۰ الی ۳۵۰ کیلوگرمی بشکه ای (HOSPEL)
 به صورت بسته های ۲۵ کیلوگرمی بر روی حلقه های فلزی (BASKET SPOOL) و کیوم پک (VAC PACK)

◀ ترکیب شیمیایی و خواص مکانیکی فلز جوش بر حسب درصد

پودر	درصد وزنی ترکیب شیمیایی			خواص مکانیکی فلز جوش		
	C	Si	Mn	استحکام تسلیم (MPa)	استحکام کششی (MPa)	ازدیاد طول (%)
SF-873	0.05-0.07	0.30-0.40	1.8-2.0	470	520-540	23-24
SF-879	0.05-0.06	0.35-0.45	1.6-1.8	470	520-560	25-27

سیم جوش زیر پودری SW-43

توضیحات

سیم جوش زیر پودری SW-43 مطابق استانداردهای ISO 14171A و AWS در سایزهای ۲/۴، ۳/۲، ۴ و ۵ تولید می‌گردد. در صنایع مختلف از جمله لوله‌سازی‌ها، استراکچرهای فلزی، مخازن تحت فشار و... کاربرد دارد.

چنانچه استحکام کششی مد نظر باشد استفاده از سیم جوش SW-43 پیشنهاد می‌گردد.

استاندارد و ترکیب شیمیایی

استاندارد		C	Mn	Si	P	S
AWS A5.23 ISO 14171(S4Si) DIN/EN (EH14K)	Max	0.17	1.95	0.4	0.025	0.025
	Min	0.07	0.07	0.15	-	-

بسته‌بندی

به صورت بسته‌بندی‌های ۲۵۰ الی ۳۵۰ کیلوگرمی بشکه‌ای (HOSPEL)
به صورت بسته‌های ۲۵ کیلوگرمی بر روی حلقه‌های فلزی (BASKET SPOOL) و کیوم پک (VAC PACK)

سیم جوش زیر پودری SW-45

توضیحات

سیم جوش زیر پودری SW-45 مطابق استانداردهای ISO 14171A و AWS در سایزهای ۲/۴، ۳/۲، ۴ و ۵ تولید می‌گردد. برای افزایش چقرمگی فلز جوش این سیم جوش انتخاب مناسبی می‌باشد.

استاندارد و ترکیب شیمیایی

استاندارد		C	Mn	Si	P	S	Mo
AWS A5.23 ISO 14171(S4Mo) DIN/EN (EA3)	Max	0.17	2.25	0.25	0.025	0.025	0.65
	Min	0.07	1.65	-	-	-	0.45

بسته‌بندی

به صورت بسته‌بندی‌های ۲۵۰ الی ۳۵۰ کیلوگرمی بشکه‌ای (HOSPTEL)
به صورت بسته‌های ۲۵ کیلوگرمی بر روی حلقه‌های فلزی (BASKET SPOOL) و کیوم پک (VAC PACK)

سیم جوش زیر پودری SW-47

توضیحات

سیم جوش زیر پودری SW-47 مطابق استانداردهای ISO 14171A و AWS در سایزهای ۲/۴، ۳/۲، ۴ و ۵ تولید می‌گردد که ترکیب این سیم با پودرهای (SF-876) و (SF-878) و (SF-879) برای ساخت لوله‌های انتقال نفت و گاز شیرین و گاز ترش تا گرید X80 مناسب است.

استاندارد و ترکیب شیمیایی

استاندارد		C	Mn	Si	P	S	Mo	B	Ti
AWS A5.23 ISO 14171(S2MoTiB) DIN/EN (EA2TiB)	Max	0.17	1.35	0.35	0.025	0.025	0.65	0.03	0.30
	Min	0.05	0.95	-	-	-	0.45	0.005	0.05

بسته بندی

به صورت بسته‌بندی‌های ۲۵۰ الی ۳۵۰ کیلوگرمی بشکه‌ای (HOSPEL) به صورت بسته‌های ۲۵ کیلوگرمی بر روی حلقه‌های فلزی (BASKET SPOOL) و کیوم پک (VAC PACK)

سیم جوش زیر پودری SW-49

توضیحات

سیم جوش زیر پودری SW-49 مطابق استانداردهای ISO 14171A و AWS در سایزهای ۲/۴، ۳/۲، ۴ و ۵ تولید می‌گردد که ترکیب این سیم با پودرهای (SF-878) و (SF-879) برای ساخت لوله‌های انتقال نفت و گاز خصوصا گاز ترش تا گرید X80 مناسب است. برای افزایش چقرمگی فلز جوش در دماهای پایین در خطوط لوله‌سازی انتخاب این سیم جوش در یکی از وایرها ایده‌آل می‌باشد.

استاندارد و ترکیب شیمیایی

استاندارد		C	Mn	Si	P	S	Mo	B	Ti
AWS A5.23 ISO 14171(S3MoTiB) DIN/EN (EA4TiB)	Max	0.08	1.25	0.30	0.015	0.005	0.60	0.016	0.16
	Min	0.06	1.15	0.20	-	-	0.45	0.01	0.012

بسته‌بندی

به صورت بسته‌بندی‌های ۲۵۰ الی ۳۵۰ کیلوگرمی بشکه‌ای (HOSPTEL)
به صورت بسته‌های ۲۵ کیلوگرمی بر روی حلقه‌های فلزی (BASKET SPOOL) و کیوم پک (VAC PACK)
* در صورت سفارش مشتری تولید می‌شود.



سیم جوش‌های میگ / مگ

سیم جوش میگ / مگ SW-71 ◀

سیم جوش میگ / مگ SW-73 ◀

سیم جوش‌های میگ/مگ (SW-73) و (SW-71)

سیم جوش‌های میگ/مگ (مسوار تحت گاز) شرکت فولاد غرب بر اساس استاندارد DIN 8559 در نام‌های SG2 و SG3 تولید می‌شود. این نوع سیم جوش‌ها با قابلیت تغذیه بالا و گرده جوش یکنواخت برای جوشکاری‌های یک و چند پاسه در حالت‌های جوشکاری تخت، افقی، گوشه‌ای و... مناسب می‌باشد. با توجه به قوس پایدار و خواص مکانیکی، این نوع سیم جوش‌ها مناسب برای جوشکاری مخازن تحت فشار، نفت و پتروشیمی، ساخت تجهیزات کشاورزی و صنایع مهندسی با استفاده از گاز CO2 و یا مخلوط گازهای دیگر نظیر گاز آرگون با ۵ الی ۲۵ درصد کاربرد دارد.

سیم جوش‌های میگ/مگ بصورت مسوار و کلاف شده روی قرقره‌های پلاستیکی به وزن ۱۵ کیلوگرم در قطرهای ۸/۰ الی ۲ میلی‌متر بسته‌بندی می‌شوند.

طبقه بندی

نوع سیم بر اساس استاندارد DIN 8559	Classification Wire		Shielding Gas		Steel Type
	AWS.A5.18	EN 440	EN-ISO 14175		
			M21	C1	
SG2	ER70S-6	G3 Si 1	G 42 4	G 38 2	Normal Strength
SG3	ER70S-6	G4 Si 1	G 46 4	G 42 2	Normal Strength

ترکیب شیمیایی سیم جوش

ترکیب عناصر					
نوع سیم بر اساس استاندارد DIN 8559	C	Mn	Si	P	S
SG2	0.06-0.15	1.40-1.85	0.80-1.15	0.025≤	0.025≤
SG3	0.06-0.15	1.60-1.90	0.80-1.20	0.025≤	0.025≤

خواص مکانیکی فلز جوش

نوع سیم بر اساس استاندارد DIN 8559	استحکام تسلیم (Mpa)	استحکام کششی (Mpa)	ازدیاد طول (%)	مقاومت به ضربه ISO – V(J)	
				R.T	-30°C
SG2	430-480	520-580	26	--	40
SG3	450-500	550-600	24	--	55

سیم جوش‌های تیگ بدون آلیاژ

سیم جوش تیگ SW-80T ◀

سیم جوش تیگ SW-81T ◀

سیم جوش تیگ SW-80T

توضیحات

سیم جوش تیگ SW-80T برای جوشکاری تیگ فولادهای ساختمانی با استفاده از گاز آرگون کاربرد دارد و در قطرهای 1.0 الی 3.0 میلی‌متر و طول 100 سانتی‌متر تولید می‌گردد.

استاندارد و ترکیب شیمیایی

استاندارد		C	Mn	Si	S	P
AWS 5.18 ER70S-6	Max	0.15	1.25	1.8	0.03	0.03
	Min	0.05	0.8	1.4	-	-

خواص مکانیکی فلز جوش بر حسب درصد

استحکام تسلیم (Mpa)	استحکام کششی (Mpa)	ازدیاد طول (%)	مقاومت به ضربه ISO - V(J)
			-30°C
400-450	550-650	20-24	100-130

سیم جوش تیگ SW-81T

توضیحات

سیم جوش تیگ SW-81T برای جوشکاری تیگ فولادهای ساختمانی با استفاده از گاز آرگون کاربرد دارد و در قطرهای 1.0 الی 3.0 میلی‌متر و طول 100 سانتی‌متر تولید می‌گردد.

استاندارد و ترکیب شیمیایی

استاندارد		C	Mn	Si	S	P
DIN8559 WSG2	Max	0.1	1.7	1.2	0.03	0.03
	Min	0.06	1.4	0.8	-	-

خواص مکانیکی فلز جوش بر حسب درصد

استحکام تسلیم (Mpa)	استحکام کششی (Mpa)	ازدیاد طول (%)	مقاومت به ضربه ISO – V(I)
			-30°C
400-440	550-650	20-24	100-110

راهنمای انتخاب محصولات

- ◀ انتخاب پودر بر اساس نوع سیم جوش
- ◀ انتخاب پودر بر اساس نوع صنعت
- ◀ انتخاب پودر بر اساس استاندارد EN
- ◀ انتخاب پودر بر اساس استاندارد AWS

انتخاب پودر بر اساس نوع سیم جوش ◀

EN (Wire)	AWS (Wire)	FLUX							
S1	EL 12	SF-440	SF-770	SF-770L	SF-760				
S2	EM12	SF-310	SF-312	SF-440	SF-770	SF-770L	SF-873	SF-760	SF-876
S2Si	EM12K	SF-302	SF-312	SF-440	SF-770	SF-770L	SF-876	SF-873	
S2Mo	EA2	SF-310	SF-312	SF-760	SF-770L	SF-873	SF-876	SF-878	SF-879
S3	EH12	SF-770	SF-876	SF-879					
S3Si	EH12K	SF-310	SF-876	SF-879	SF-1021				
S3Mo	EA4	SF-312	SF-876	SF-878	SF-879	SF-1021			
S4	EH14	SF-873	SF-876	SF-878	SF-1021				
S4Mo	EA3	SF-878	SF-879	SF-1021					

انتخاب پودر بر اساس نوع صنعت

SF-302	SF-310	SF-312	SF-440	SF-760	SF-770	SF-770L	SF-873	SF-876	SF-878	SF-879	SF-1021	صنعت
					⚡	⚡	⚡					برج‌های بادی
	⚡		⚡				⚡					دیگ بخار
⚡	⚡	⚡										توربین
							⚡	⚡	⚡			اسپیرال
	⚡	⚡					⚡	⚡	⚡	⚡		جوشکاری دو طرفه
	⚡				⚡							جوشکاری سربه‌سر
			⚡		⚡	⚡						جوشکاری گوشه‌ای
					⚡	⚡	⚡					واگن
					⚡	⚡	⚡					تجهیزات جاده‌ایی
⚡	⚡	⚡									⚡	تیغه تریلر
	⚡	⚡			⚡	⚡						پل
⚡					⚡	⚡						ساختمان
	⚡	⚡	⚡			⚡						مخازن تحت فشار
⚡		⚡					⚡	⚡	⚡	⚡		لوله‌سازی

انتخاب یودر بر اساس استاندارد AWS

AWS Az Welded (A)	Flux	Wire
F6A2-EM12	SF-302	S2
F6A2-EM12K	SF-302	S2Si
F7A2-EA2	SF-302	S2Mo
F7A3-EM12K	SF-310	S2Si
F7A4-EA2	SF-310	S2Mo
F7A5-EH12K	SF-310	S3Si
F7A5-EH14	SF-310	S4
F7A3-EM12	SF-312	S2
F8A4-EA2	SF-312	S2Mo
F7A5-EH14	SF-312	S4
F7A0-EL12	SF-440	S1
F7A2-EM12	SF-440	S2
F6A7-EL12	SF-770	S1
F7A7-EL12	SF-770	S2
F7A0-EL12	SF-770L	S1
F7A2-EM12	SF-770L	S2
F7A3-EA2	SF-770L	S2Mo
F7A2-EM12	SF-760	S2
F7A3-EM12K	SF-760	S2Si
F7A4-EM12	SF-873	S2
F7A3-EL12	SF-873	S1
F7A4-EM12	SF-873	S2Si
F7A5-EM12K	SF-873	S4
F8A3-EA2	SF-873	S2Mo
F7A4-EM12	SF-876	S2
F7A4-EM12K	SF-876	S2Si
F9A3-EA2	SF-876	S2Mo
F9A4-EG	SF-876	S2MOTB

اطلاعات عمومی

- ◀ جوشکاری زیر پودری
- ◀ عیب یابی و راه حل جوشکاری زیر پودری
- ◀ پودرهای جوشکاری زیر پودری
- ◀ انتخاب پودر جوش
- ◀ اصول نگهداری پودرهای جوشکاری زیر پودری
- ◀ نحوه خشک کردن پودرهای جوشکاری

◀ جوشکاری زیر بودری

فرآیندی است که در آن قوس تحت پوشش فلاکس یا پودر مخصوص مخفی می‌شود. لذا این روش را به اصطلاح Submerge Arc Welling و به اختصار SAW می‌نامند. در این فرآیند پودر جوشکاری در پیشاپیش قوس ریخته شده و پس از جوشکاری و انجماد جوش قسمتی از پودر که ذوب نشده است توسط دستگاه یا به صورت دستی جمع می‌شود و آن بخش از پودر که ذوب شده، به صورت قشر شیشه‌ای سرباره بر روی جوش باقی می‌ماند که پس از سرد شدن به صورت لایه‌ای از روی جوش جدا می‌گردد. فرآیند جوشکاری زیر بودری عمدتاً جوشکاری با نرخ رسوب بالا و یا جوشکاری با نفوذ زیاد در سازه‌های بزرگ فولادی که مساعد برای جوشکاری اتوماتیک می‌باشند به کار می‌رود.

جوشکاری زیر بودری معمولاً به دو روش صورت می‌گیرد:

- ◀ قطعه کار ثابت مانده، انبر جوش حرکت می‌کند. (جوشکاری ستون‌ها)
- ◀ انبر جوش ثابت می‌ماند، قطعه کار حرکت می‌کند (جوشکاری مخازن)



عیب‌یابی و راه حل جوشکاری زیر پودری

مشکل جوشکاری	رفع عیب جوشکاری
گرده جوش پهن است و نفوذ خوب نیست	ولت زیاد و آمپر کم است
گرده جوش بسیار پهن است اما نفوذ نداریم	ولت زیاد و آمپر کم است
گرده جوش باریک با ارتفاع باد و ضمنا کناره‌های آن لبه دارد	ولت کم است و سرعت جوشکاری زیاد است
در گرده جوش گاز، حفره و سربراه باقی مانده است	کثیف بودن سیم جوش و یا لبه‌های درز، رطوبت پودر، تمیز نبودن پودر، هماهنگ نبودن سیم و پودر جوش با فلز مبنا، کم بودن آمپر و یا زیادی سرعت حرکت خط جوش، سریع خنک شدن گرده جوش، ریز بودن بیش از حد دانه‌بندی پودر و وجود خاکه زیاد در پودر
در جوشکاری روی قطعات مدور گرده جوش بیش از حد بلند است	زاویه قرار گرفتن نازل در موقعیت ساعت ۱۱ بهتر است



◀ بودرهای جوشکاری زیر پودری

پودرهای جوشکاری مواد معدنی و یا فلزی دانه‌بندی شده‌ای هستند که در جوشکاری زیر پودری وظایفی نظیر رسانایی طول قوس، تشکیل پوشش سرباره، انجام واکنش‌های سرباره و در نهایت اکسیژن زدایی از مذاب را بر عهده داشته و در حقیقت نقش روکش الکتروود را در فرایند دستی ایفا می‌کنند. شکل ظاهر گرده جوش تحت تاثیر عناصر شیمیایی پودر می‌باشد و دانه‌بندی پودر هم نقش مهمی را ایفا می‌نماید باید توجه شود که یک پودر عمومی که بتواند روی اکثر فولادها و درزها کاربرد داشته باشد وجود ندارد و بر پایه جنس و نوع کاربرد باید نوع پودر انتخاب شود. حداکثر میزان آمپر مصرفی را معمولاً پودر در حال مصرف مشخص می‌نماید پودرهای جوشکاری به انواع اسیدی، معمولی و قلیایی تقسیم می‌شوند.

پودرهای جوشکاری به پودرهای جوشکاری پیش ذوب شده و پودرهای جوشکاری آگلومره تقسیم می‌شود: ● پودرهای جوشکاری پیش ذوب شده توسط ذوب کردن مخلوطی از مواد اولیه که کاملاً آسیاب شده‌اند به دست می‌آیند. محصول ذوب شده تحت فرآیند سرد کردن، سنگ‌شکنی و الک کردن قرار گرفته و به دانه‌بندی مطلوب می‌رسد. استحکام و چگالی این دانه‌ها بالا بوده و در حین جابجایی امکان خاکه شدن آنها وجود ندارد پودرهای پیش ذوب شده در برابر نفوذ اکسیژن و هیدروژن و بروز ترک هیدروژنی از خود مقاومت نشان می‌دهند و از این رو قابل استفاده در محیط‌های باز و بدون مسقف و مناطق مرطوب می‌باشند.

● پودرهای جوشکاری آگلومره شده با اختلاط خشک چند ماده خام که کاملاً آسیاب شده‌اند، تولید می‌شود. مواد چسبنده از قبیل سیلیکات‌های سدیم و پتاسیم به مخلوط اضافه شده و خمیر مخلوط برای تشکیل دانه‌های کوچک، آگلومره می‌شود. سپس این پودر در دمای ۸۰۰-۶۰۰ پخته می‌شود. چون دامنه دمای پخت زیر دمای واکنش مواد است، امکان استفاده از اکسیژن‌زداها و فروآلیاژها وجود دارد. علیرغم بالاترین هزینه تولید پودرهای جوشکاری آگلومره شده، مقدار مصرف این پودر در حین جوشکاری به دلیل چگالی حجمی کمتر، پایین‌تر است.

◀ انتخاب پودر جوش

هنگام انتخاب پودر جوش باید به نکات زیر توجه شود:

- ◀ قابل جوش با هر دو جریان متناوب و مستقیم
- ◀ میزان بارگذاری
- ◀ اطمینان از ایجاد حفره
- ◀ جوشکاری با وجود رنگ و زنگ مختصر
- ◀ مرغوبیت سطح گرده جوش

- ◀ جدایش راحت سرباره
- ◀ روش‌های چند سیم و چند پاسه
- ◀ جوشکاری قرینه
- ◀ اطمینان از ترک
- ◀ مرغوبیت چقرمگی فلز جوش

◀ اصول نگهداری پودرهای جوشکاری زیر پودری

پودرهای جوشکاری به دلیل ترکیب معدنی و روش تولید نسبت به رطوبت حساس می‌باشند که در این مورد پودرهای آگلومره شده با توجه به اینکه مخلوطی به هم چسبیده از مواد خام کاملاً آسیاب شده می‌باشند نسبت به پودرهای پیش ذوب شده، از تمایل بیشتری برای جذب رطوبت هوا برخوردارند که این خصوصیت می‌تواند امکان انبار کردن آنها را برای مدت طولانی شدیداً تحت تاثیر قرار دهد بطوریکه پودرهای بسته بندی شده در ظروف فولادی را حداکثر ۲ سال، کیسه‌های چند لایه کاغذ و پلاستیک را به شرط سالم بودن و پاره نشدن حداکثر ۱ سال و کیسه‌های برزنتی را حداکثر ۶ ماه می‌توان در انبار نگهداری نمود. پودرهای جوشکاری در حال استفاده که در منبع تغذیه دستگاه ریخته و وارد مخزن دستگاه جوش گشته است نیز در صورت تعطیلی کارگاه نباید بیش از ۸ ساعت بدون استفاده بماند در غیر اینصورت باید دوباره در کوره و تحت درجه حرارت 150 ± 25 درجه سانتیگراد باز پخت و پیش گرم گردد. برای حمل بسته‌ها، اغلب آن‌ها را روی پالت چوبی پایه دار که از سطح زمین چند سانتی‌متری ارتفاع دارند قرار داده و بیش از ۵ تا ۱۰ ردیف کیسه را روی یک پالت و بیش از دو پالت روی یک دیگر قرار نگیرد.

◀ نحوه خشک کردن مجدد پودرهای جوشکاری

۱- برای پودرهای آگلومره:

حرارت در دمای 350 ± 25 درجه سانتیگراد به مدت ۲ ساعت

۲- برای پودرهای پیش ذوب شده:

حرارت در دمای 200 ± 50 درجه سانتیگراد به مدت ۲ ساعت

پودرها باید به شکلی خشک شود که حرارت به تمام قسمت‌های آن برسد با توجه به اهمیت وجود رطوبت در جوش که باعث ترک سرد حاصل از باقی ماندن حفره‌های هیدروژنی می‌گردد در هنگام جوشکاری نه تنها پودر بلکه قطعه کار، محل درز و سیم جوش هم باید کاملاً خشک باشد.



راهنمای استانداردها

- ▶ راهنمای استفاده از استاندارد AWS.A5.17 برای ترکیب سیم و پودر جوش زیر پودری
- ▶ راهنمای استفاده از استاندارد AWS A5.23 برای سیم‌های کم آلیاژ
- ▶ راهنمای استفاده از استاندارد AWS A5.18 برای سیم جوش‌های مسوار تحت گاز محافظ (MIG&MAG)
- ▶ راهنمای استفاده از استاندارد DIN 8557 برای ترکیبات سیم و پودر جوش فولادهای بدون آلیاژ و ریز دانه
- ▶ راهنمای استفاده از استاندارد DIN 8559 برای سیم جوش‌های مسوار تحت گاز محافظ (MIG & MAG)
- ▶ راهنمای استفاده از استاندارد EN440 برای سیم جوش‌های مسوار تحت گاز محافظ (MIG & MAG)
- ▶ راهنمای استفاده از استاندارد EN 760 برای ترکیبات سیم و پودر جوش زیر پودری
- ▶ راهنمای استفاده از استاندارد EN756 برای ترکیبات سیم و پودر جوش برای فولادهای بدون آلیاژ و ریز دانه

راهنمای استفاده از استاندارد AWS.A5.17 برای ترکیب سیم و پودر جوش زیر پودری

F 7 A 4 - EM12

خواص مقاومت به ضربه		
نماد	دمای ضربه °C	میانگین انرژی ضربه
Z	---	بدون نیاز به تست ضربه
0	0	Jouls 27
2	-20	
3	-30	
4	-40	
5	-50	
6	-60	

A	P
عملیات حرارتی شده هنگام جوشکاری	عملیات حرارتی شده بعد از جوشکاری

نشانه عملیات حرارتی مورد نیاز

نشانه حداقل استحکام کششی فلز جوش با یک سیم مشخص بر حسب 10000Psi

نماد پودر جوش جوشکاری زیر پودری

ترکیب شیمیایی و طبقه‌بندی سیم جوش‌های زیر پودری

	UNS	C	Mn	Si	S	P	Cu ^d
سیم جوش‌های کم منگنز							
EL 8	K01008	0.10	0.25-0.60	0.07	0.03	0.03	35.0
EL 8K	K01009	0.10	0.25-0.60	0.10-0.25	0.03	0.03	35.0
EL12	K01012	0.04-0.14	0.25-0.60	0.10	0.03	0.03	35.0
سیم جوش‌های منگنز متوسط							
EM12	K01112	0.06-0.15	0.80-1.25	0.10	0.03	0.03	35.0
EM12K	K01113	0.05-0.15	0.80-1.25	0.10-0.35	0.03	0.03	35.0
EM13K	K01113	0.06-0.16	0.90-1.40	0.35-0.75	0.03	0.03	35.0
EM14K	K01314	0.06-0.19	0.90-1.40	0.35-0.75	0.025	0.025	35.0
EM15K	K01515	0.10-0.20	0.80-1.25	0.10-0.35	0.03	0.03	35.0
سیم جوش‌های پر منگنز							
EH11K	K11140	0.06-0.15	1.40-1.85	0.80-1.15	0.03	0.03	35.0
EH12	K01213	0.06-0.15	1.50-2.00	0.25-0.65	0.025	0.025	35.0

راهنمای استفاده از استاندارد AWS A5.23
برای سیم‌های کم آلیاژ

F 9 A 2-ECM1 -M1

ترکیب شیمیایی و طبقه‌بندی سیم جوش‌های زیر پودری

نماد سیم جوش	C	Mn	Si	Mo	S	P	Cu ^d
EL12 ^f	0.04-0.14	0.25-0.60	0.10	-	0.03	0.03	0.35
EM12K ^f	0.05-0.15	0.80-1.25	0.10-0.35	-	0.03	0.03	0.35
EA1	0.05-0.15	0.65-1.00	0.2	0.45-0.65	0.025	0.025	0.35
EA2	0.07-0.17	0.95-1.35	0.2	0.45-0.65	0.025	0.025	0.35
EA3	0.07-0.17	1.65-2.20	0.2	0.45-0.65	0.025	0.025	0.35

خواص مقاومت به ضربه

نماد	دمای ضربه °C	میانگین انرژی ضربه
Z	-	بدون نیاز به تست ضربه
0	0	Joules 27
2	-20	
3	-30	
4	-40	
5	-50	
6	-60	

A

عملیات حرارتی شده هنگام جوش

P

عملیات حرارتی شده بعد از جوش

نماد پودر جوش جوشکاری زیر پودری

ترکیب شیمیایی و طبقه بندی فلز جوش

طبقه بندی فلز جوش	C	Mn	Si	S	P	Mo	Cu ^d
A1	0.12	1.00	0.80	0.03	0.03	0.40-0.65	0.35
A2	0.12	1.40	0.80	0.03	0.03	0.40-0.65	0.35
A3	0.15	2.10	0.80	0.03	0.03	0.40-0.65	0.35
A4	0.15	1.60	0.80	0.03	0.03	0.40-0.65	0.35

طبقه بندی خصوصیات فیزیکی

طبقه بندی ترکیب سیم و پودر	استحکام کششی	استحکام تسلیم	طبقه بندی ترکیب سیم و پودر	استحکام کششی	استحکام کششی	ازدیاد طول
	Psi	Psi		Mpa	Mpa	
F7XX-EXX-XX	70000-95000	58000	F48XX-EXX-XX	480-660	400	22
F8XX-EXX-XX	80000-100000	68000	F55XX-EXX-XX	550-690	470	20
F9XX-EXX-XX	90000-110000	78000	F62XX-EXX-XX	620-760	540	17
F10XX-EXX-XX	100000-120000	88000	F69XX-EXX-XX	690-830	610	16
F11XX-EXX-XX	110000-130000	98000	F76XX-EXX-XX	760-900	680	15
F12XX-EXX-XX	120000-140000	108000	F83XX-EXX-XX	830-970	750	14

**راهنمای استفاده از استاندارد AWS A5.18
برای سیم جوش‌های مسوار تحت گاز محافظ (MIG&MAG)**

E 70C C – XXNHZ

گاز محافظ 100%CO2	گاز محافظ CO2+Ar
C	M

ER 70 S – XNHZ

P	V	Cu
0.012	0.05	0.08

فیلر توپر	فیلر کامپوزیتی	نماد مقدار هیدروژن فلز جوش	
S	C	نماد	حداکثر مقدار هیدروژن ml/100g
الکتروود	الکتروود یا مفتول	H16	16.0
E	ER	H8	8.0
		H4	4.0

خواص کششی فلز جوش					
طبقه‌بندی	استحکام کششی		استحکام تسلیم		ازدیاد طول %
	Psi	Mps	Psi	Mps	
ER70S-2	70000	480	58000	400	22
ER70S-3					
ER70S-4					
ER70S-5					
ER70S-6					
ER70S-7					
ER70S-G					
ER70C-3X					
ER70C-6X					
ER70C-GX					
ER70C-GSX	70000	480	استاندارد نشده		

درصد ترکیب شیمیایی الکترودهای جامد و مفتول‌های توپر

طبقه‌بندی	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	Ti	Zr	Al
ER70S-2	0.07	0.9-1.4	0.4-0.7	0.025	0.035	*	*	*	0.50	0.05-0.15	0.02-0.12	0.05-0.15
ER70S-3	0.06-0.15	0.9-1.4	0.45-0.75	0.025	0.035	*	*	*	0.50	---	---	---
ER70S-4	0.07-0.15	1.0-1.5	0.65-0.85	0.025	0.035	*	*	*	0.50	---	---	---
ER70S-5	0.07-0.19	0.9-1.4	0.3-0.6	0.025	0.035	*	*	*	0.50	---	---	0.05-0.15
ER70S-6	0.06-0.15	1.4-1.85	0.8-1.15	0.025	0.035	*	*	*	0.50	---	---	---
ER70S-7	0.07-0.15	1.5-2.0	0.5-0.8	0.025	0.035	*	*	*	0.50	---	---	---
ER70S-G	استاندارد نشده											
E70C-3X	0.12	1.75	0.9	0.03	0.03	*	*	*	0.50	*	*	*
E70C-6X	0.12	1.75	0.9	0.03	0.03	*	*	*	0.50	*	*	*
E70C-GX	استاندارد نشده											
E70C-GSX	استاندارد نشده											

راهنمای استفاده از استاندارد DIN 8557 برای ترکیبات سیم و پودر جوش فولادهای بدون آلیاژ و ریز دانه

UP Y42 43 S4 FMS1 64

نماد نوع پودر جوشکاری	
نماد	نوع فلاکس
MS	سیلیکات منگنز
CS	سیلیکات کلسیم
ZS	سیلیکات زیرکونیوم
RS	سیلیکات روتایل
AR	آلومینات روتایل
AB	آلومینات قلیایی
AS	آلومینات سیلیکات
AF	آلومینات فلوراید قلیایی
FB	فلوراید قلیایی

نماد افزایش و کاهش سیلیسیم و منگنز در جوش		
Bum-out	1	0.7>
	2	0.5-0.7>
	3	>0.3-0.5
	4	0.1-0.3>
Neutral	5	0-0.1
Pick-up	6	0.1-0.3>
	7	>0.3-0.5
	8	0.5-0.7>
	9	0.7>

نماد تنش تسلیم			
نماد	استحکام تسلیم N/mm ²	استحکام کششی N/mm ²	ازدیاد طول N/mm ²
Y 31	315	440-530	22
Y 35	356	440-570	22
Y 38	380	470-600	22
Y 42	420	500-640	20
Y 48	460	630-680	19
Y 50	500	660-720	18
Y 55	550	610-780	16

نماد خواص ضربه			
نماد	حداقل ۲۸J انرژی ضربه بدون نیاز به تست ضربه	نماد	حداقل ۴۷J انرژی ضربه بدون نیاز به تست ضربه
0	بدون نیاز به تست ضربه	0	بدون نیاز به تست ضربه
1	+20°C	1	+20°C
2	0°C	2	0°C
3	-20°C	3	-20°C
4	-30°C	4	-30°C
5	-40°C	5	-40°C

نماد سیم جوش زیر پودری

آنالیز شیمیایی سیم جوش

نماد	C	Si	Mn	Ni	Mo	Cr
S1	0.06-0.12	≤0.15	0.35-0.60	0.15	0.15	0.15
S2	0.07-0.15	≤0.15	0.80-1.30			
S3	0.07-0.15	0.05-0.25	1.31-1.75			
S4	0.08-0.16	0.05-0.25	1.76-2.25			
S1Si	0.06-0.12	0.15-0.40	0.35-0.60	0.15	0.15	0.15
S2Si	0.07-0.15	0.15-0.40	0.80-1.20			
S2Mo	0.08-0.15	0.05-0.25	0.80-1.20	0.15	0.45-0.65	0.15
S3Mo	0.08-0.15	0.05-0.25	1.30-1.70		0.45-0.65	
S4Mo	0.08-0.15	0.05-0.25	1.75-2.25		0.45-0.60	
S2Ni1	0.07-0.15	≤0.15	0.80-1.20	1.10-1.60	----	0.20
S2Ni2	0.07-0.15	≤0.15	0.80-1.20	2.0-2.50	----	0.20

راهنمای استفاده از استاندارد DIN 8559
برای سیم جوش‌های مسوار تحت گاز محافظ (MIG & MAG)

SG2 – M2 Y46 54

انرژی ضربه			
رقم اول	دما برای انرژی ضربه ۲۸J	رقم دوم	دما برای انرژی ضربه ۴۷J
0	استاندارد نشده	0	استاندارد نشده
1	+20	1	+20
2	0	2	0
3	-20	3	-20
4	-30	4	-30
5	-40	5	-40

مشخصات گاز محافظ	
نماد	نوع گاز محافظ
R	احیایی
I	خنثی
M1 M2 M3	مخلوط
C	Co2
F	مخلوط نیتروژن و هیدروژن

خواص میکانیکی			
نماد	استحکام تسلیم N/mm ²	استحکام کششی N/mm ²	ازدیاد طول %
Y 42	420	500-640	22
Y 46	460	530-680	
Y 50	500	560-720	

ترکیب شیمیایی سیم جوش

نماد	شماره مواد	C	Si	Mn	≥P	≥S	≥Cu	حد ناخالص مجاز ≥
SG1	1.5112	0.06-0.12	0.5-0.7	1.0-1.3	0.025	0.025	0.30	Vr 0.15 V 0.03
SG2	1.5125	0.06-0.13	0.7-1.0>	1.3-1.6>	0.025	0.025	0.30	Zr+Ti 0.15 Al 0.02
SG3	1.5130	0.06-0.13	0.8-1.2>	1.6-1.9>	0.025	0.025	0.30	Ni 0.15 Mo 0.15

ترکیب شیمیایی فلز جوش از سیم توپودری

نماد	شماره مواد	C	Si	Ni	Mn	≥P	≥S	≥Cu	حد ناخالص مجاز ≥
SGR*1	1.5112	0.05-0.12	0.2-0.6	0.7<	0.8-1.4	0.03	0.03	0.30	Vr 0.15 V 0.03
SGB*1	1.5125	0.05-0.12	0.05-0.45	0.7>	0.8-1.6	0.03	0.03	0.30	Zr+Ti 0.15 Al 0.02 Ni 0.15 Mo 0.15

R* سیم جوش‌های توپودری با مغزی روتابیلی

B* سیم جوش‌های توپودری با مغز قلیایی

راهنمای استفاده از استاندارد EN440 برای سیم جوش‌های مسوار تحت گاز محافظ (MIG & MAG)

G 42 3 C G3 Si 1

نماد گاز محافظ

M*	مخلوط گازی اکسید کننده حاوی اکسیژن، CO ₂ یا هر دو
C**	گازها یا مخلوط‌های گازی اکسیدکننده

M* به مفهوم فاقد هلیوم می‌باشد.

C** به مفهوم دی اکسید کربن (CO₂) می‌باشد.

خواص ضربه‌ای فلز جوش خالص (حداقل انرژی لازم ۴۷ ژول)

نماد	دمای ضربه °C
Z	---
A	+20
0	0
2	-20
3	-30
4	-40
5	-50
6	-60

خواص کششی فلز جوش

طبقه‌بندی	استحکام تسلیم	استحکام کششی	ازدیاد طول
	N/mm ²	N/mm ²	%
35	355	440-570	22
38	380	470-600	20
42	420	500-640	20
46	460	530-680	20
50	500	560-720	18

جوشکاری قوس با گاز محافظ

درصد ترکیب شیمیایی الکترودهای جامد و مفتول‌های جامد

طبقه‌بندی	C	Mn	Si	P	S	Ni	Mo	Al	Ti+Zr
G0	هرگونه آنالیز مورد توافق که در استاندارد فید نشده است								
G2 Si	0.05-0.14	0.50-0.80	0.90-1.30	0.025	0.025	0.15	0.15	0.02	0.15
G3 Si 1	0.06-0.14	0.70-1.00	1.30-1.60	0.025	0.025	0.15	0.15	0.02	0.15
G4 Si 1	0.06-0.14	0.80-1.20	1.60-1.90	0.025	0.025	0.15	0.15	0.02	0.15
G3 Si 2	0.06-0.14	1.00-1.30	1.30-1.60	0.025	0.025	0.15	0.15	0.02	0.15
G2Ti	0.04-0.14	0.40-0.60	0.90-1.40	0.025	0.025	0.15	0.15	0.05-0.20	0.05-0.25
G3 Ni 1	0.06-0.14	0.50-0.90	1.00-1.60	0.02	0.02	0.8-1.5	0.15	0.02	0.15
G2 Ni 2	0.06-0.14	0.40-0.80	0.80-1.40	0.02	0.02	2.10-2.70	0.15	0.02	0.15
G2 Mo	0.08-0.12	0.30-0.70	0.90-1.30	0.02	0.02	0.15	0.04-0.60	0.02	0.15
G4 Mo	0.06-0.14	0.50-0.80	1.70-2.10	0.025	0.025	0.15	0.04-0.60	0.02	0.15
G2Al	0.08-0.14	0.30-0.50	0.90-1.30	0.025	0.025	0.15	0.15	0.35-0.75	0.15

راهنمای استفاده از استاندارد EN 760 برای ترکیبات سیم و پودر جوش زیر بودری

S A FB 1 54 AC H5

نماد جریان	
نوع جریان	نماد
جریان مستقیم	DC
جریان متناوب	AC

حداکثر مقدار هیدروژن فلز جوش	
مقدار هیدروژن (ml/100g)	نماد
5	H5
10	H10
15	H15

نماد روش تولید	
روش تولید	نماد
ذوب شده	F
آگلومره	A
مخلوط	M

نماد نحوه عملکرد متالورژیکی پودرهای دسته یک		
سوختن	1	0.7>
	2	0.5-0.7>
	3	>0.3-0.5
	4	0.1-0.3>
سوختن یا رسوب	5	0-0.1
	6	0.1-0.3>
رسوب	7	>0.3-0.5
	8	0.5-0.7>
	9	0.7>

دسته و کاربرد	
کاربرد	دسته
برای جوشکاری و روکش کاری فولادهای غیر آلیاژی و کم آلیاژی	۱
برای جوشکاری و روکش کاری فولادهای ضد زنگ و مقام به حرارت کروم و کروم نیکل و یا آلیاژهای پایه نیکل	۲
برای روکش کاری	۳

نماد پودر جوشکاری زیر بودری

نوع پودر از نظر ترکیب شیمیایی

نماد	ترکیب
MS	سیلیکات منگنز
CS	سیلیکات کلسیم
ZS	سیلیکات زیر کونیوم
RS	سیلیکات روتایل
AR	آلومینات روتایل
AB	آلومینات قلیایی
AS	آلومینات سیلیکات
AF	آلومینات فلوراید قلیایی
FB	فلوراید قلیایی

راهنمای استفاده از استاندارد EN756 برای ترکیبات
سیم و پودر جوش برای فولادهای بدون آلیاژ و ریز دانه

S 46 3 AB - S2

خواص ضربه‌ای فلز جوش خالص یا اتصال جوشکاری شده بصورت دو طرفه در یک پالس		
نماد	دمای ضربه °C	حداقل انرژی ضربه
Z		بدون نیاز به تست ضربه
A	+20	Jouls 47
0	0	
2	-20	
3	-30	
4	-40	
5	-50	
6	-60	
7	-70	
8	-80	

نماد نوع پودر جوشکاری	
نماد	نوع فلاکس
MS	سیلیکات منگنز
CS	سیلیکات کلسیم
ZS	سیلیکات زیر کونیوم
RS	سیلیکات روتایل
AR	آلومینات روتایل
AB	آلومینات قلیایی
AS	آلومینات سیلیکات
AF	آلومینات فلوراید قلیایی
FB	فلوراید قلیایی
Z	هر ترکیب مورد توافق

نماد خواص کششی تکنیک جوشکاری چند پاسی			
نماد	استحکام تسلیم	استحکام کششی	ازدیاد طول
35	≥355	440-570	≥22%
38	≥380	470-600	≥20%
42	≥420	500-640	≥20%
46	≥460	530-680	≥20%
50	≥500	560-720	≥18%

نماد خواص کششی تکنیک جوشکاری دو طرفه در یک پالس		
نماد	استحکام تسلیم	استحکام کششی
2T	≥275	≥370
3T	≥355	≥470
4T	≥400	≥520
5T	≥500	≥600

نماد پودر جوش جوشکاری زیر پودری

آنالیز شیمیایی سیم جوش

نماد	C	Si	Mn	Ni	Mo	Cr
So			هر آنالیز مورد توافق			
S1	0.05-0.15		0.35-0.60			
S2	0.07-0.15	0.15	0.80-1.30	0.15	0.15	0.15
S3	0.07-0.15		1.31-1.75			
S4	0.07-0.15		1.76-2.25			
S1Si	0.05-0.15	0.15-0.40	0.35-0.60			
S2Si	0.07-0.15	0.15-0.40	0.80-1.30			
S2Si2	0.07-0.15	0.40-0.60	0.80-1.30	0.15	0.15	0.15
S3Si	0.07-0.15	0.15-0.40	1.31-1.85			
S4Si	0.07-0.15	0.15-0.40	1.86-2.25			
S1Mo	0.05-0.15		0.35-0.60		0.45-0.65	
S2Mo	0.07-0.15	0.25-0.25	0.80-1.30	0.15	0.45-0.65	0.15
S3Mo	0.07-0.15		1.31-1.75		0.45-0.65	
S4Mo	0.07-0.15		1.76-2.25		0.45-0.65	
S2Ni1	0.07-0.15	0.05-0.25	0.80-1.30	0.80-1.20		0.15
S2Ni1,5	0.07-0.15		0.80-1.30	1.21-1.80		0.15
S2Ni2	0.07-0.15		0.80-1.30	1.80-2.40		0.15
S2Ni3	0.07-0.15		0.80-1.30	2.81-3.70		0.15
S2Ni1Mo	0.07-0.15		0.80-1.30	0.80-1.20	0.45-0.65	0.15
S3Ni1,5	0.07-0.15		1.31-1.70	1.21-1.80		0.15
S3Ni1Mo	0.07-0.15		1.31-1.80	0.80-1.20	0.45-0.65	0.20
S3Ni1,5Mo	0.07-0.15		1.20-1.80	1.20-1.80	0.30-0.50	0.20



Serial:
010216
10/21/16
10/21/16
10/21/16
10/21/16