

## فصل ۴

### فناوری‌ها، استانداردها و تجهیزات

# جداول کاربردی در جوش کاری

۱ قطر دکمه جوش در فرایند نقطه جوش

D و d و N و t تعریف گردد

Weld Button Diameter $[(D \cdot d \cdot N)^2]$							
Material Thickness(t)		Calculated Minimum $\frac{t}{\sqrt{t}}$		Calculated Nominal $\frac{d}{\sqrt{t}}$		Calculated Setup $\frac{D}{\sqrt{t}}$	
mm	in	mm	in	mm	in	mm	in
0/40	0/016	2/5	0/10	3/2	0/12	3/5	0/14
0/50	0/020	2/8	0/11	3/5	0/14	3/9	0/15
0/60	0/024	3/1	0/12	3/9	0/15	4/3	0/17
0/70	0/028	3/3	0/13	4/2	0/16	4/6	0/18
0/80	0/031	3/6	0/14	4/5	0/18	4/9	0/19
0/90	0/035	3/8	0/15	4/7	0/19	5/2	0/21
1/00	0/039	4/0	0/16	5/0	0/20	5/5	0/22
1/10	0/043	4/2	0/17	5/2	0/21	5/8	0/23
1/20	0/047	4/4	0/17	5/5	0/22	6/0	0/24
1/30	0/051	4/6	0/18	5/7	0/22	6/3	0/25
1/50	0/059	4/9	0/19	6/1	0/24	6/7	0/27
1/70	0/067	5/2	0/21	6/5	0/26	7/2	0/28
2/00	0/079	5/7	0/22	7/1	0/28	7/8	0/31
2/50	0/098	6/3	0/25	7/9	0/31	8/7	0/34
3/00	0/118	6/9	0/27	8/7	0/34	9/5	0/38
3/20	0/126	7/2	0/28	8/9	0/35	9/8	0/39

۲ جدول آلیاژ لحیم کاری نرم

BS Solder	Composition (%)			Melting range(°C)
	Tin	Lead	Antimony	
A	65	34/4	0/6	183-185
K	60	39/5	0/5	183-185
F	50	49/5	0/5	183-212
G	40	59/6	0/4	183-234
J	30	69/7	0/3	183-255

## جدول استفاده از الکترودهای استاندارد برای هر متر درز جوش

ارتفاع گرده جوش = n		جدول استفاده الکترودهای استاندارد برای هر متر درز جوش				تعداد الکترودهای مصرفی برای ارتفاع گرده جوش	تعداد الکترودهای مصرفی برای ارتفاع گرده جوش	تعداد الکترودهای مصرفی برای ارتفاع گرده جوش	تعداد الکترودهای مصرفی برای ارتفاع گرده جوش
		ارتفاع گرده جوش	ارتفاع گرده جوش	ارتفاع گرده جوش	ارتفاع گرده جوش				
ضخامت ورق	فاصله بین دو ورق	نسبت به ارتفاع مقطع گرده جوش			قطر و طول الکتروده	تعداد الکتروده مصرفی برای ریشه درز به متر	n = 0 mm	n = 1mm	n = 2mm
		F <sub>0</sub> mm <sup>2</sup>	F <sub>1</sub> mm <sup>2</sup>	F <sub>r</sub> mm <sup>2</sup>					
e mm	S mm	n = 0 mm	n = 1mm	n = 2mm	d×L mm	NW Stack.	NF Stack.	NF Stack.	NF Stack.
4	1	13/3	16/9	-	2/5×35°	-	7/9	10/1	-
4	1	13/3	16/9	-	2/25×45°	-	3/6	4/6	-
4	1	19/4	23/9	-	2/25×45°	-	5/2	6/4	-
6	1	26/8	32/1	37/4	2/25×45°	4	-	-	-
					4/0×45°	-	2/2	3/0	4/1
7	1/5	38/8	45/2	51/6	2/25×45°	4	-	-	-
					4/0×45°	-	4/3	5/1	6/5
8	1/5	48/9	56/1	63/2	2/25×45°	-	-	-	-



جدول استفاده از الکترودهای استاندارد برای هو متر درز جوش (ادامه)

۹	۱/۵	۶۰/۲	۶۸/۱	۷۶/۱	۳/۲۵×۴۵۰	۴	۶/۰	۷/۳	۸/۳
					۴/۰×۴۵۰	-	۳/۹	۴/۷	۵/۵
					۳/۲۵×۴۵۰	۴	-	-	-
					۴/۰×۴۵۰	-	۷/۹	۹/۳	۱۰/۷
					۵/۰×۴۵۰	-	۵/۲	۶/۰	۶/۸
۱۰	۲	۷۷/۷	۸۶/۷	۹۵/۸	۳/۲۵×۴۵۰	۴	-	-	-
					۴/۰×۴۵۰	-	۱۱/۰	۱۲/۶	۱۴/۲
					۵/۰×۴۵۰	-	۷/۰	۸/۱	۹/۱
۱۲	۲	۱۰۷/۱	۱۱۷/۷	۱۲۸/۳	۳/۲۵×۴۵۰	۴	-	-	-
					۴/۰×۴۵۰	-	۱۶/۱	۱۸/۰	۱۹/۹
					۵/۰×۴۵۰	-	۱۰/۳	۱۱/۵	۱۲/۷
۱۳	۲	۱۲۳/۶	۱۳۴/۹	۱۴۶/۳	۳/۲۵×۴۵۰	۴	-	-	-
					۴/۰×۴۵۰	-	۱۸/۹	۲۱/۰	۲۲/۸
					۵/۰×۴۵۰	-	۱۲/۱	۱۳/۳	۱۴/۶
۱۴	۲	۱۴۱/۰	۱۵۳/۱	۱۶۵/۴	۳/۲۵×۴۵۰	۴	-	-	-

جدول استفاده از الکترودهای استاندارد برای هر متر درز جوش (ادامه)

						۴/۰×۴۵۰	-	۲۲/۰	۲۴/۰	۲۶/۶
						۵/۰×۴۵۰	-	۱۴/۰	۱۵/۴	۱۶/۸
۱۵	۲	۱۵۹/۸	۱۷۲/۷	۱۸۵/۶		۴/۰×۴۵۰	۴	-	-	-
						۵/۰×۴۵۰	-	۱۵/۴	۱۶/۷	۱۸/۲
						۶/۰×۴۵۰	-	۱۰/۷	۱۱/۶	۱۲/۷
۱۶	۲	۱۷۹/۶	۱۹۳/۳	۲۰۶/۹		۴/۰×۴۵۰	۴	-	-	-
						۵/۰×۴۵۰	-	۱۷/۵	۱۹/۰	۲۰/۶
						۶/۰×۴۵۰	-	۱۲/۲	۱۳/۴	۱۴/۴
۱۸	۲	۲۲۳/۰	۲۳۸/۲	۲۵۳/۳		۴/۰×۴۵۰	۴	-	-	-
						۵/۰×۴۵۰	-	۲۲/۴	۲۴/۰	۲۵/۶
						۶/۰×۴۵۰	-	۱۵/۷	۱۶/۷	۱۷/۹
۲۰	۲	۲۷۱/۰	۲۸۷/۷	۳۰۴/۵		۴/۰×۴۵۰	۴	-	-	-
						۵/۰×۴۵۰	-	۲۷/۷	۲۹/۵	۳۱/۵
						۶/۰×۴۵۰	-	۱۹/۳	۲۰/۶	۲۲/۰

اندازه نازل برش، سرعته افشار و نرخ جریان گاز برای فولادهایی با سختی مختلف

Thickness of Steel (in.)	Diameter of Cutting Orifice (in.)	Cutting Speed (in./min)	Gas Flow (CFH)				
			Cutting Oxygen (Approx. Pressure, p.s.i.)	Fuel Gases			
				Acetylene (Approx. Pressure, p.s.i.)	MPS	Natural Gas	Propane
1/8	0.020-0.040	16-32	15-45 (10)	3-9 (4)	2-10	9-25	3-10
1/4	0.030-0.060	16-26	30-55 (15)	3-9 (4)	4-10	9-25	5-12
3/8	0.030-0.060	15-24	40-70 (20)	6-12 (4)	40-10	10-25	5-15
1/2	0.040-0.060	12-23	55-85 (25)	6-12 (4)	6-10	15-30	5-15
5/8	0.045-0.060	12-21	100-150 (30)	7-14 (5)	8-15	15-30	6-18
1	0.045-0.060	9-18	110-160 (40)	7-14 (5)	8-15	18-35	6-18
1 1/8	0.060-0.080	6-14	110-175 (50)	8-16 (5)	8-15	18-35	8-20
2	0.060-0.080	6-13	130-190 (60)	8-16 (5)	8-20	20-40	8-20
3	0.065-0.085	4-11	190-300 (70)	9-20 (6)	8-20	20-40	9-22
4	0.080-0.090	4-10	240-360 (80)	9-20 (6)	10-20	20-40	9-24
5	0.080-0.095	4-8	270-360 (90)	10-25 (6)	10-20	25-50	10-25
6	0.095-0.105	3-7	260-900 (100)	10-25 (7)	20-40	25-50	10-30
8	0.095-0.110	3-5	460-620 (130)	15-30 (7)	20-40	30-55	15-32
10	0.095-0.110	2-4	580-700 (150)	15-35 (8)	30-60	35-70	15-35
12	0.110-0.130	2-4	720-850 (170)	20-40 (9)	30-60	45-95	20-40

AWS Classification	Nominal Composition (E)					Brazing Range (°F)	Uses
	Ag	Cu	Al	Al	Other		
BAu-2	—	—	82.5	—	Si, 7.5	1,110-1,150	مناسب برای اتصال فولاد کربن و آهن سفید
BAu-3	—	—	86	—	Si, 10	1,040-1,230	برای اتصال فولاد کربن و فولاد پر
BAu-5	—	—	93	—	Si, 10	1,080-1,120	مناسب برای اتصال فولاد کربن و فولاد پر
BAu-6	—	—	93	—	Si, 7.6; Mn, 2.8	1,120-1,150	مناسب برای اتصال فولاد کربن و فولاد پر
BAu-8	—	—	86.5	—	Si, 7; Mn, 1.5	1,080-1,120	مناسب برای اتصال فولاد کربن و فولاد پر
BAu-10	—	—	86.5	—	Si, 11; Mn, 2.5	1,080-1,120	مناسب برای اتصال فولاد کربن و فولاد پر
BAu-11	—	—	88.4	—	Si, 10; Mn, 1.5; B, 0.1	1,090-1,120	مناسب برای اتصال فولاد کربن و فولاد پر
BCuP-1	—	95	—	—	P, 5	1,850-1,900	برای اتصال مس و فولاد کربن و فولاد پر
BCuP-2	5	89	—	—	P, 6	1,700-1,900	مناسب برای اتصال مس و فولاد کربن و فولاد پر
BCuP-3	15	80	—	—	P, 5	1,850-1,980	مناسب برای اتصال مس و فولاد کربن و فولاد پر
BCuP-7	5	88	—	—	P, 6.8	1,730-1,820	مناسب برای اتصال مس و فولاد کربن و فولاد پر

AWS Classification	Nominal Composition (E)					Brazing Range (°F)	Uses	
	Ag	Cu	Zn	Al	Mn			
BAg-1	45	15	16	—	—	22-24	1,440-1,600	مناسب برای اتصال فولاد کربن و فولاد پر
BAg-2	45	26	24	—	—	24-18	1,295-1,550	مناسب برای اتصال فولاد کربن و فولاد پر
BAg-4	40	30	28	—	2	—	1,035-1,650	مناسب برای اتصال فولاد کربن و فولاد پر
BAg-6	40	34	16	—	—	—	1,425-1,600	مناسب برای اتصال فولاد کربن و فولاد پر
BAg-8	42	28	—	—	—	—	1,435-1,650	مناسب برای اتصال فولاد کربن و فولاد پر
BAg-11	54	48	3	—	1	—	1,575-1,775	مناسب برای اتصال فولاد کربن و فولاد پر
BAg-16	40	30	—	—	—	Si, 10	1,325-1,500	مناسب برای اتصال فولاد کربن و فولاد پر
BAg-20	40	38	32	—	—	—	1,410-1,600	مناسب برای اتصال فولاد کربن و فولاد پر
BAg-21	49	16	21	—	4.5	Mn, 7.5	1,290-1,525	مناسب برای اتصال فولاد کربن و فولاد پر
BAg-24	50	30	28	—	2	—	1,090-1,650	مناسب برای اتصال فولاد کربن و فولاد پر
BAg-26	49	38	30	—	3	—	1,475-1,600	مناسب برای اتصال فولاد کربن و فولاد پر
BAg-28	48	30	28	—	3	—	1,310-1,610	مناسب برای اتصال فولاد کربن و فولاد پر

AWS Classification	Nominal Composition (%)						Welding Range (T)	Uses
	Fe	C <sub>eq</sub>	Cr	B	Ni	Other		
2Cr-1	—	100	—	—	—	—	2,100-2,150	قبل استفاده برای بسیاری از فرآیندها فقط در غیر اینصورت باید با گاز آرگون جوش فرآیندهای لحیم کاری ساخت
3Cr-1	—	90-2	—	—	—	Cr, 1.5	2,000-2,100	
WE-2Cr-4	—	57	—	—	—	Zn, 4%	1,600-1,750	
3Cr-2Cr-7	—	58	—	—	0.1	Zn, 40 Fe, 0.1 Mo, 0.3 (max.)	1,600-1,700	
3Cr-2Cr-9	10	46	—	—	0.1	Zn, 40	1,700-1,800	
3Cr-2Cr-5	—	58	—	—	—	Zn, 40	1,600-1,720	
3Cr-2Cr-7	—	58	—	—	—	Zn, 40-5 Fe, 0.1	1,600-1,700	
3Cr-2Cr-9	—	58	—	—	—	Zn, 40	1,700-1,800	
3Cr-2Cr-4	—	58	—	—	—	Zn, 30	1,600-1,650	
AWS Classification	Nominal Composition (%)						Welding Range (T)	Uses
	Fe	C <sub>eq</sub>	Cr	B	Ni	Other		
3Cr-5	—	53	—	—	—	Al, 1%	1,950-2,000	برای لحیم کاری ساخت آهن ساختمانی یا فولادهای پایه کربن که در آن مقاومت به خوردگی استیلز با فولاد حدود 50٪ است. در جوش دادن و آتش با فلز پایه نیروگاه استفاده در ساختارهای باس قبل استفاده از فرآیندهای جوش با محافظت برنگ جوشی استاندارد تا اثر فلزات زنگ زدایی روی آن تمام گازهای محافظ جوش برطرف شود. پودرک جوش استفاده برای هر گونه
3Cr-7	—	58.5	—	—	—	Al, 1%	1,900-1,950	
3Cr-4	18.5	—	—	—	—	Al, 0.1%	1,700-1,800	
3Cr-6	27	—	—	—	—	Al, 0.8 Fe, 0.1	1,700-2,000	
3Cr-1	1.0	—	—	—	0	Cr, 0.7 Al, 0.5 B, 0.05 C, 0.4 Cu, 0.05	2,100-2,200	

## جدول انواع فلاکس در لجم کاری سخت

اطلاعات استفاده از فلاکس در لجم کاری سخت						
نحوه اعمال	شکل فیزیکی	ترکیبات عمده فلاکس	محدوده دمایی مؤثر °F	ترکیبات فلزی مناسب با فلاکس		فلاکس لجم کاری سخت براساس استاندارد AWS
				فلز پرکننده	فلز پایه	
۱،۲،۳،۴	پودر	فلوراید؛ کلرید	۷۰۰-۱۱۹۰	آلومینیوم - سیلیکون (BAISi)	آلومینیوم و آلیاژهای آن	۱
۳،۴	پودر	فلوراید؛ کلرید	۹۰۰-۱۲۰۰	منیزیم (BMg)	آلیاژهای منیزیم	۲
۱،۲،۳	پودر خمیر مایع	اسید بوریک، بورات فلوراید فلوپورید ترکننده	۱۰۵۰-۱۶۰۰	مس - فسفر (BCuP) نقره (BAg)	مس و آلیاژهای پایه مس (به جز با آلومینیوم) آلیاژهای پایه آهن؛ چدن؛ فولاد کربنی و آلیاژی؛ نیکل و آلیاژهای پایه نیکل؛ فولاد زنگ نزن؛ فلزات گرانبها (طلا، نقره، پالادیوم و غیره)	۳A
۱،۲،۳	پودر خمیر مایع	اسید بوریک، بورات فلوراید فلوپورید ترکننده	۱۳۵۰-۲۱۰۰	مس (BCu) مس - فسفر (BCuP) نقره (BAg) طلا (BAu) مس روی (RBCuZn) نیکل (BNi)	مس و آلیاژهای پایه مس (به جز با آلومینیوم) آلیاژهای پایه آهن؛ چدن؛ فولاد کربنی و آلیاژی؛ نیکل و آلیاژهای پایه نیکل؛ فولاد زنگ نزن؛ فلزات گرانبها (طلا، نقره، پالادیوم و غیره)	۳B
۱،۲،۳	پودر خمیر	بورات فلوراید کلرید	۱۰۵۰-۱۶۰۰	نقره (BAg)؛ مس - روی (RBCuZn)؛ مس - فسفر (BCuP)	آلومینیوم برنز و آلومینیوم برنج	۴
۱،۲،۳	پودر خمیر مایع	بوراکس اسید بوریک بورات	۱۴۰۰-۲۲۰۰	مس (BCu) مس - فسفر (BCuP) نقره (۸-۱۹) (BAg)؛ طلا (BAu)؛ مس - روی (RBCuZn)؛ نیکل (BNi)	مس و آلیاژهای پایه مس (به جز با آلومینیوم) آلیاژهای پایه آهن؛ چدن؛ فولاد کربنی و آلیاژی؛ نیکل و آلیاژهای پایه نیکل؛ فولاد زنگ نزن؛ فلزات گرانبها (جز طلا و نقره)	۵

۱- پودر خشک در مفصل؛ ۲- میله فلزی پرکننده در پودر یا خمیر؛ ۳- مخلوط کردن به منظور تطابق با آب، الکل، مونوکلوپنزن و غیره؛ ۴- حمام فلاکس



## جدول استاندارد شناسایی الکترودهای تنگستن

شناسایی الکترودهای تنگستن		
رنگ	دسته بندی استاندارد AWS	نام الکتروود
	EWP	خالص
	EWCe-۲	۲٪ سربیم
	EWLa-۱	۱٪ لانتانیم
	EWLa-۱/۵	۱/۵٪ لانتانیم
	EWLa-۲	۲٪ لانتانیم
	EWTh-۱	۱٪ توریم
	EWTh-۲	۲٪ توریم
	EWZr-۱	زیر کونیوم

محدوده جریان الکترودهای تنگستن							
Electrode Diameter (in.)	ACW Current <sup>1</sup> (A)		DCEN Current <sup>2</sup> (A)				Either Gas, Either Electrode
	Pulse Tungsten		Pulse Tungsten		Throated		
	Argon	Thoriated Argon	Argon	Helium	Argon	Helium	
0.110	≤15	≤70	≤75	≤70	≤25	≤30	—
0.030	10-20	10-25	3-20	15-30	15-25	15-45	—
0.040	20-30	20-60	20-70	25-80	15-60	30-90	—
5/16	30-80	60-120	70-125	80-140	50-130	80-160	10-20
3/8	60-130	100-180	150-225	160-225	125-250	140-260	15-30
1/2	100-180	160-250	220-360	230-390	250-400	240-420	25-40
5/8	160-240	200-320	340-450	380-500	400-500	410-525	40-50
3/4	190-300	290-390	440-740	480-680	500-750	510-800	55-80
1	250-400	340-525	740-950	750-1,200	750-1,000	880-1,100	80-125

<sup>1</sup>Recommended for cutting electrode preparation, and for all gas. With square wave current the range values are reduced by 25 percent.  
<sup>2</sup>Recommended for cutting roots, all gases, steel, and other metals.  
 Recommended only after suitable preparation and technique for gas cutting are checked in actual field.

## جدول استاندارد انتخاب گاز محافظ برای فولادهای کربنی و آلیاژی

### انتخاب گاز در فرایند GMAW برای فولادهای کربنی و آلیاژی

نوع فلز	ضخامت	مد انتقال فلز	گاز محافظ	مزایا / توضیحات			
فولاد کربنی	Up to ۱۴ gauge	اتصال کوتاه	Argon + CO <sub>۲</sub> Argon + CO <sub>۲</sub> + O <sub>۲</sub>	نفوذ خوب و کنترل اعوجاج کاهش پدیده Burn Through			
	۱۴ gauge – ۱/۸ in.	اتصال کوتاه	Argon + ۸ to ۲۵% CO <sub>۲</sub> Argon + He + CO <sub>۲</sub>	نرخ رسوب بالاتر بدون سوزش. حداقل اعوجاج و پراکندگی. استخر خوب کنترل جوشکاری خارج از موقعیت			
	Over ۱/۸ in.			Carbon dioxide Argon + ۱۵-۲۵% CO <sub>۲</sub>	سرعت جوش بالا نفوذ خوب و کنترل استخر. قابل اجرا برای خارج از موقعیت جوش		
			اتصال کوتاه قطره‌ای	Argon + ۲۵% CO <sub>۲</sub>	مناسب برای جریان بالا و سرعت بالا جوشکاری		
			اتصال کوتاه	Argon + ۵% CO <sub>۲</sub>	نفوذ عمیق؛ پاشش کم سرعت جوشکاری بالا، مناسب برای جوشکاری خارج از موقعیت		
			اتصال کوتاه قطره‌ای	Carbon dioxide	نفوذ عمیق و سرعت جوشکاری بالا، افزایش Melt Through جوشکاری مکانیکی جریان بالا		
			اسپری	Argon + ۱-۸% O <sub>۲</sub>	ثبات قوس، تولید حوضچه مذاب سیال‌تر با افزایش O <sub>۲</sub> ، مهره و کانتور ظریف جوش و کنترل خوب حوضچه		
			اسپری	Argon + ۵-۲۰% CO <sub>۲</sub>	افزایش مقدار اکسید و پوسته با افزایش CO <sub>۲</sub> ، جوش تمیز افزایش عرض همجوشی		
			اتصال کوتاه اسپری	Argon + CO <sub>۲</sub> + O <sub>۲</sub>	محدوده جریان گسترده و عملکرد خوب قوس. کنترل خوب حوضچه جوش که باعث مهره و کانتور ظریف جوش می‌شود.		
				Argon + He + CO <sub>۲</sub> Helium + Ar + CO <sub>۲</sub>			
					جریان چرخشی چگالی بالا	Argon + He + CO <sub>۲</sub> + O <sub>۲</sub> Argon + CO <sub>۲</sub> + O <sub>۲</sub>	برای جوشکاری با نرخ رسوب بالا استفاده می‌شود. ( ۷ تا ۱۴ کیلوگرم در ساعت)
				Over ۱۴ gauge	اسپری پالسی	Argon + ۲-۸% O <sub>۲</sub> Argon + ۵-۲۰% CO <sub>۲</sub> Argon + CO <sub>۲</sub> + O <sub>۲</sub> Argon + He + CO <sub>۲</sub>	پایداری اسپری پالس در طیف گسترده‌ای از ویژگی‌های قوس و محدوده‌های نرخ رسوب

<p>ظاهر و شکل مهره خوب خواص مکانیکی خوب</p>	<p>Argon + ۸-۲۰٪ CO<sub>۲</sub> Helium + Ar + CO<sub>۲</sub> Argon + CO<sub>۲</sub> + O<sub>۲</sub></p>	<p>اتصال کوتاه</p>	<p>Up to ۳/۳۲ in.</p>	<p>فولاد آلیاژی</p>
<p>سرعت جوشکاری بالا نفوذ خوب و کنترل مناسب حوضچه. قابل اجرا برای جوشکاری خارج از موقعیت مناسب برای جوشکاری جریان بالا</p>	<p>Argon + ۲۰-۵۰٪ CO<sub>۲</sub></p>	<p>اتصال کوتاه قطره‌ای</p>		
<p>کاهش Under Cut نرخ رسوب بالاتر نفوذ عمیق و خواص مکانیکی خوب</p>	<p>Argon + ۲٪ O<sub>۲</sub> Argon + ۵-۱۰٪ CO<sub>۲</sub> Argon + CO<sub>۲</sub> + O<sub>۲</sub> Argon + He + CO<sub>۲</sub> + O<sub>۲</sub></p>	<p>جریان چرخشی چگالی بالا</p>	<p>Over ۳/۳۲ in.</p>	
<p>پایداری اسپری پالس در طیف گسترده‌ای از ویژگی‌های قوس و محدوده‌های نرخ رسوب</p>	<p>Argon + ۲٪ O<sub>۲</sub> Argon + ۵٪ CO<sub>۲</sub> Argon + CO<sub>۲</sub> + O<sub>۲</sub> Argon + He + CO<sub>۲</sub></p>	<p>اسپری پالسی</p>		<p>فولاد آلیاژی</p>

جدول انتخاب گاز محافظ برای فرایندهای GTAW و GMAW در موارد مختلف

انتخاب گاز برای فرایند GTAW و GMAW									
METALS	ARGON	HELIUM	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	METHOD		Polarity
							(GTAW)	(GMAW)	
Aluminum Alloys	100							*	DCRP
	100						*	*	DCRP
		100						*	ACHF
	25	75						*	DCSP
Aluminum Bronze	100						*	*	DCSP
Copper	25	75					*	*	
	100						*	*	DCSP
		100					*	*	
	95					5			
Magnesium	100						*	*	DCRP
	100						*	*	ACHF
Nickel	100						*	*	ACHF
	20	80							
		100					*A	*	DCSP
Silicon Bronze	100						*	*	ACHF
	100						*	*	
Steel mild	100						*	*	DCSP
	75		25					*	
		100					*A	*	DCRP
			100					*	
Low alloy	98			2				*	
	97			3				*	DCRP
	95			5				*	
	80				20			*	
	80		20					*	
Stainless	99			1				*	DCRP
	95			5				*	
	80				20		*	*	DCSP
	100						*	*	
		100					*A	*	
Titanium	100						*	*	DCSP
	100						*	*	
		100					*A	*	
Dissimilar Metals Backup Gas	100				5	80	*	*	DCSP

Copyright Wwavidling.com

## جدول نرخ رسوب انواع مدهای جوشکاری GMAW

نرخ رسوب در جوشکاری GMAW در حالت نوع انتقال قطره به صورت اتصال کوتاه

(ERY°S-X ۷۵٪Ar/۲۵٪ CO<sub>۲</sub>) Deposition Rates - Short Arc

Wire Dia/	Amps (WFS IPM)	Voltage	Deposition Rate (lbs/hr)
۱/۳۰	۷۵-۱۴۰ (۱۹۰-۳۵۰)	۱۴-۱۶	۱/۸-۴/۰
۱/۳۵	۹۰-۱۶۰ (۱۸۰-۳۰۰)	۱۵-۱۹	۲/۱-۴/۱
۱/۴۵	۱۳۰-۲۵۰ (۱۲۵-۲۰۰)	۱۷-۱۹	۲/۸-۵/۵
۱/۵۲	۱۵۰-۲۵۰ (۱۳۵-۲۴۰)	۱۷-۲۰	۳/۷-۶/۲۵

Dep. Efficiency ۹۰-۹۷٪

## نرخ رسوب در جوشکاری FCAW

Flux Cored Arc Welding Process - ERY°T-X ۱۰۰٪ CO<sub>۲</sub>

Wire dia	Amps(WFS IPM)	Voltage	Deposition Rate(lbs/hr)
۱/۴۵	۱۴۵-۲۶۵ (۲۰۰-۵۰۰)	۲۴-۲۹	۳/۶-۹/۳
۱/۵۲	۲۱۵-۳۷۰ (۲۸۰-۶۰۰)	۲۵-۳۱	۴/۵-۱۴/۷
۱/۱۶"	۱۹۵-۴۴۵ (۱۵۰-۵۰۰)	۲۴-۳۲	۴/۵-۱۶/۷
۵/۶۴"	۱۷۰-۳۲۰ (۱۲۵-۳۰۰)	۲۷-۳۰	۶/۵-۱۶/۲
۳/۳۲"	۲۲۰-۴۷۵ (۱۰۰-۳۰۰)	۲۷-۳۲	۸/۴-۲۵

Dep. Efficiency ۸۰-۹۰٪

## نرخ رسوب فرایند SAW

SAW Process Carbon Steel ۱/۵-۲lbs of Flux per lb. of Electrode

WireDia	Amps (WFS IPM)	Voltage	Deposition Rate (lbs/hr)
۳/۳۲"	۲۵۰-۷۰۰ (۵۵-۱۸۰)	۲۶-۳۴	۶/۹-۲۰
۱/۸"	۳۰۰-۹۰۰ (۳۰-۱۲۵)	۲۸-۳۶	۸-۲۸
۵/۳۲"	۴۰۰-۱۰۰۰ (۳۰-۱۵۰)	۲۸-۳۸	۹-۴۸
۳/۱۶"	۵۰۰-۱۳۰۰ (۲۰-۸۵)	۳۲-۴۰	۱۰-۴۲
۱/۴"	۶۰۰-۱۶۰۰ (۱۸-۶۰)	۳۴-۴۲	۱۵-۵۵

Dep. Efficiency ۹۷-۹۹٪

## جدول استاندارد انتخاب سیم جوش های کربنی فرآیند FCAW

### جدول مشخصات سیم جوش های کربنی فرایند FCAW

AWS Classification	Working Position <sup>a</sup>	Shielding <sup>b</sup>	Current <sup>c</sup>	Application <sup>d</sup>
E70T-1	H and F	CO <sub>2</sub>	DCEP	M
E70T-1M	H and F	75-80% Ar/bal CO <sub>2</sub>	DCEP	M
E71T-1	H, F, VU, OH	CO <sub>2</sub>	DCEP	M
E71T-1M	H, F, VU, OH	75-80% Ar/bal CO <sub>2</sub>	DCEP	M
E70T-2	H and F	CO <sub>2</sub>	DCEP	S
E70T-2M	H and F	75-80% Ar/bal CO <sub>2</sub>	DCEP	S
E71T-2	H, F, VU, OH	CO <sub>2</sub>	DCEP	S
E71T-2M	H, F, VU, OH	75-80% Ar/bal CO <sub>2</sub>	DCEP	S
E70T-3	H and F	None	DCEP	S
E70T-4	H and F	None	DCEP	M
E70T-5	H and F	CO <sub>2</sub>	DCEP	M
E70T-5M	H and F	75-80% Ar/bal CO <sub>2</sub>	DCEP	M
E71T-5	H, F, VU, OH	CO <sub>2</sub>	DCEP or DCEN <sup>e</sup>	M
E71T-5M	H, F, VU, OH	75-80% Ar/bal CO <sub>2</sub>	DCEP or DCEN <sup>e</sup>	M
E70T-6	H and F	None	DCEN	M
E70T-7	H and F	None	DCEN	M
E71T-7	H, F, VU, OH	None	DCEN	M
E70T-8	H and F	None	DCEN	M
E71T-8	H, F, VU, OH	None	DCEN	M

## جدول مشخصات سیم جوش‌های کربنی در فرایند جوشکاری FCAW

JWS Classification	Welding Position <sup>1</sup>	Shielding <sup>2</sup>	Current <sup>3</sup>	Applications <sup>4</sup>
E70F-9	H and F	CO <sub>2</sub>	DCEP	M
E70F-9M	H and F	75-80% Ar/20% CO <sub>2</sub>	DCEP	M
E71T-9	H, F, VU, OH	CO <sub>2</sub>	DCEP	M
E71T-9M	H, F, VU, OH	75-80% Ar/20% CO <sub>2</sub>	DCEP	M
E70F-10	H and F	None	DCEN	S
E70F-11	H and F	None	DCEN	M
E71T-11	H, F, VD, OH	None	DCEN	M
E70F-12	H and F	CO <sub>2</sub>	DCEP	M
E70F-12M	H and F	75-80% Ar/20% CO <sub>2</sub>	DCEP	M
E71T-12	H, F, VU, OH	CO <sub>2</sub>	DCEP	M
E71T-12M	H, F, VU, OH	75-80% Ar/20% CO <sub>2</sub>	DCEP	M
E81T-13	H, F, VD, OH	None	DCEN	S
E71T-13	H, F, VD, OH	None	DCEN	S
E71T-14	H, F, VD, OH	None	DCEN	S
EX6T-G	H and F	Not Specified	Not Specified	M
EX1T-G	H, F, VD or VU, OH	Not Specified	Not Specified	M
EX0T-GS	H and F	Not Specified	Not Specified	S
EX1T-GS	H, F, VD or VU, OH	Not Specified	Not Specified	S

H = horizontal position; F = flat position; OH = overhead position; VD = vertical position with downward progression; VU = vertical position with upward progression;  
 M = single- or multiple-pass; S = single-use only

## جدول استاندارد متغیرهای جوش گل میخ

متغیرهای جوشکاری در موقعیت‌های مختلف برای گل‌میخ‌های مختلف

Stud Base Diameter		Welding Downhand				Welding Overhead				Welding to a Vertical Surface				
in.	mm	Welding Current, A	Weld Time, Seconds	Lift, in.	Plunge, in.	Welding Current, A	Weld Time, Seconds	Lift, in.	Plunge, in.	Welding Current, A	Weld Time, Seconds	Lift, in.	Plunge, in.	
1/8	6.4	60-91	400	17	0.063	0.125	400	17	0.063	0.125	400	17	0.063	0.125
5/16	7.9	60-97	500	20	0.063	0.125	500	20	0.063	0.125	500	20	0.063	0.125
3/8	9.5	61-100	550	21	0.063	0.125	550	21	0.063	0.125	600	23	0.063	0.125
7/16	11.1	61-105	675	23	0.063	0.125	675	23	0.063	0.125	750	25	0.063	0.125
1/2	12.7	61-104	800	25	0.063	0.125	800	25	0.063	0.125	875	26	0.063	0.125
3/4	19.9	630-68	1200	47	0.093	0.187	1200	47	0.063	0.187	1275	46	0.063	0.187
3/4	19.2	640-68	1300	49	0.093	0.187	1300	49	0.063	0.187				
1	25.2	640-71	1700	100	0.125	0.250	1700	100	0.063	0.250				
1	25.4	670-74	1900	140	0.125	0.250	2000	135	0.063	0.250				

Consult CSW Table Revisions

## Standard Arc Welding Studs - Tensile / Torque Strengths

Stainless Steel - 70,000 PSI Min. Tensile, 35,000 PSI Min. Yield

Thread Size	Thread Diameter (In)	META (In) 2 *	Yield Load (Lbs)**	Ultimate Tensile Load (Lbs)	Yield Torque (Ft Lbs)****	Ultimate Torque (Ft Lbs)****	Shear Strength (80% of Tensile Load)
10-24	0.1875	0.007	689	1,218	1.9	3.8	771
10-32	0.1875	0.000	697	1,393	2.2	4.4	836
1/4-20	0.2500	0.011	1,119	2,219	4.6	9.2	1,331
1/4-28	0.2500	0.016	1,247	2,534	5.1	10.6	1,528
5/16-18	0.3125	0.052	1,827	3,614	9.3	19.0	2,101
5/16-24	0.3125	0.056	2,007	4,053	10.6	21.1	2,402
3/8-16	0.3750	0.077	2,706	5,411	16.9	33.8	3,247
3/8-24	0.3750	0.080	3,066	6,132	19.2	38.3	3,679
7/16-14	0.4375	0.106	3,710	7,429	27.1	54.1	4,852
7/16-20	0.4375	0.119	4,140	8,295	30.2	60.5	4,977
1/2-13	0.5000	0.142	4,956	9,912	41.2	80.6	5,947
1/2-20	0.5000	0.140	5,390	11,179	46.8	91.2	6,707
5/8-11	0.6250	0.226	7,896	15,792	62.3	124.5	9,475
5/8-18	0.6250	0.256	8,941	17,885	91.2	186.3	10,791
3/4-10	0.7500	0.334	11,890	23,900	146.1	292.2	14,008
3/4-16	0.7500	0.372	13,034	26,068	162.9	325.9	15,641
7/8-9	0.8750	0.461	16,142	32,284	215.4	430.8	19,330
7/8-14	0.8750	0.509	17,808	35,616	239.7	479.4	21,270
1-8	1.0000	0.605	21,179	42,357	313.0	796.0	25,414
1-14	1.0000	0.679	23,769	47,537	396.1	792.2	28,532
1 1/8-8	1.1250	0.802	29,000	58,000	480.0	960.0	35,200
1 1/8-10	1.1250	0.802	31,000	62,000	520.0	1,040.0	37,600
1 1/8-12	1.1250	0.802	33,000	66,000	560.0	1,120.0	39,600
1 1/2-6	1.3125	1.000	37,000	74,000	640.0	1,280.0	44,400
1 1/2-8	1.3125	1.000	39,000	78,000	680.0	1,360.0	46,800
1 1/2-10	1.3125	1.000	41,000	82,000	720.0	1,440.0	49,200
1 3/8-6	1.3750	1.000	40,000	80,000	700.0	1,400.0	48,000
1 3/8-8	1.3750	1.000	42,000	84,000	740.0	1,480.0	50,400
1 3/8-10	1.3750	1.000	44,000	88,000	780.0	1,560.0	52,800
1 3/4-4	1.5000	1.250	48,000	96,000	840.0	1,680.0	57,600
1 3/4-6	1.5000	1.250	50,000	100,000	880.0	1,760.0	60,000
1 3/4-8	1.5000	1.250	52,000	104,000	920.0	1,840.0	62,400
2-4	1.7500	1.500	56,000	112,000	980.0	1,960.0	67,200
2-6	1.7500	1.500	58,000	116,000	1,020.0	2,040.0	69,600
2-8	1.7500	1.500	60,000	120,000	1,060.0	2,120.0	72,000




جدول خواص مکانیکی انواع پیچ و مهره کل میخ

## Mechanical Properties of Bolts, Screws, Studs

Specs. & Products	Grade Designation	Nominal Size Dia. or Length	Mechanical Requirements			Grade Marking			
			Tensile Strength Min.	Hardness					
				Surface Max	Core				
			Min	Max					
SAE J429 Bolt, Screws, Studs	2	1/4 thru 3/4	74 ksi	---	HRC 30	HRC 30	None		
		Over 3/4 thru 1.312	80 ksi	---	HRC 30	HRC 30			
		1 1/4 thru 1	120 ksi	HRC30 34	HRC 25	HRC 34			
	5	Over 1 thru 1-1/2	105 ksi	HRC30 30	HRC 19	HRC 30			
		1 1/4 thru 1-1/2	130 ksi	HRC30 30.5	HRC 33	HRC 38			
	ASTM A193 Studs	B7	Up to 2-1/2	120 ksi	---	---	HRC 35	B7	
Over 2-1/2 to 4			175 ksi	---	---				
Over 4 to 7			190 ksi	---	---				
ASTM A307 Bolt, Screws, Studs	A	Less than 3" Dia. 3" Dia. and longer	55 ksi	---	HRC 20	HRC 30	307A		
		Less than 3" Dia.	60-100 ksi	---	HRC 20	HRC 30	307B		
	3" Dia. and longer	---	---	---	---				
ASTM A325 Bolt, Screws	A325	1/2 to 1	Less than 2D	120 ksi	---	HRC 20	HRC 34	A325	
			2D and over	---	---	---			
		1-1/8 to 1-1/2	Less than 3D	105 ksi	---	HRC 19			HRC 30
			3D and over	---	---	---			
ASTM A449 Bolt, Screws	A449	1/2 to 1	Less than 2D	120 ksi	---	HRC 20	HRC 34	A449 (TYPE 1)	
			2D and over	---	---	---			
		1-1/8 to 1-1/2	Less than 3D	105 ksi	---	HRC 19	HRC 30	A449 (TYPE 2)	
			3D and over	---	---	---			
ASTM A490 Bolt	A490	1/2 to 1	Less than 2D	100-113 ksi	---	HRC 33	HRC 38	A490 (TYPE 1)  A490 (TYPE 2)	
			2D and over		---	---			
		1-1/8 to 1-1/2	Less than 3D		---	HRC 31			
			3D and over		---	---			
ASTM A578 Bolt & Nut	A578	Up to 1/2	140 ksi	---	HRC 38	HRC 45	None		
		Over 1/2	170 ksi	---	HRC 37				
ASTM F436 Bolt & Nut	A578	Up to 1/2	145 ksi	---	HRC 38	HRC 44	None		
		Over 1/2	155 ksi	---	HRC 37				
ASTM F959 Bar Screws	A578	3.000 thru 7.000	---	---	HRC 45	HRC 53	None		
ISO 898-1	4.8	---	420 Mpa	---	HRC 21	HRC 35	4.8		
	5.8	---	570 Mpa	---	HRC 32	HRC 35	5.8		
	6.8	---	680 Mpa	---	HRC 34	HRC 35.5	6.8		
	8.8	8 x 10	800 Mpa	---	HRC 32	HRC 32	8.8		
		6 x 16	830 Mpa	---	HRC 33	HRC 34	8.8		
	10.9	---	1040 Mpa	380HV	HRC 33	HRC 38	10.9		
12.9	---	1220 Mpa	430HV	HRC 38	HRC 44	12.9			

## جدول استاندارد ابعاد و مشخصات گل میخ

ابعاد و مشخصات گل میخها											
Dimensions & Specifications											
Thread Size	Part Number		D		A Max	E Max	B ±.015 in. (±.4mm)	C			
	Carbon Steel	Stainless Steel	Max.	Min.				Max.	Min.		
1/4-40	CFFS440-1	CFFC440-1	.038	.040	290	289	290	.30	.19	.30	
	CFFS440-2	CFFC440-2	.054	.056							
	#6-32	CFFS632-1	CFFC632-1	.038	.040	328	327	328	.39	.29	.32
		CFFS632-2	CFFC632-2	.054	.056						
	#8-32	CFFS832-1	CFFC832-1	.038	.040	368	367	368	.44	.21	.34
		CFFS832-2	CFFC832-2	.054	.056						
#10-24	CFFS1024-1	CFFC1024-1	.038	.040	406	405	405	.47	.27	.36	
	CFFS1024-2	CFFC1024-2	.054	.056							
#10-32	CFFS1032-1	CFFC1032-1	.038	.040							
	CFFS1032-2	CFFC1032-2	.054	.056							
1/4-20	CFFS420-2	CFFC420-2	.054	.056	515	514	510	.60	.31	.42	
1/4-28	CFFS428-2	CFFC428-2	.054	.056							
M3 x 0.5	CFFSM3-1	CFFCM3-1	.97	1.0	7.37	7.35	7.37	9.1	4.8	7.6	
	CFFSM3-2	CFFCM3-2	1.37	1.4							
M4 x 0.7	CFFSM4-1	CFFCM4-1	.97	1.0	9.35	9.33	9.28	11.2	5.3	8.8	
	CFFSM4-2	CFFCM4-2	1.37	1.4							
M5 x 0.8	CFFSM5-1	CFFCM5-1	.97	1.0	10.31	10.29	10.29	11.9	6.8	9.0	
	CFFSM5-2	CFFCM5-2	1.37	1.4							
M6 x 1.0	CFFSM6-2	CFFCM6-2	1.37	1.4	13.08	13.06	12.96	15.3	7.9	11.0	

جدول هزینه کل تمام شده به ازای هر پوند جوش با در نظر گرفتن ۵۰ دلار هزینه کارگر و بالای سر

**Total Cost in \$ Per Lb. of Deposited With \$50.00 Labor and Overhead Rate**

Size	Current / Polarity	Operating Factor				
		60%	50%	40%	30%	20%
<b>Excalibur 7018 MR</b>						
1/8"	160 Amps DC+	\$29.91	\$34.97	\$42.57	\$55.24	\$80.57
5/32"	210 Amps DC+	\$24.03	\$27.92	\$33.77	\$43.52	\$62.73
3/16"	300 Amps DC+	\$18.63	\$21.43	\$25.63	\$32.63	\$46.35
7/32"	330 Amps DC+	\$17.05	\$19.54	\$23.26	\$29.47	\$41.61
1/4"	400 Amps DC+	\$14.80	\$16.83	\$19.87	\$24.94	\$34.80
<b>Innershield NR-233</b>						
1/16"	315 Amps DC-	\$14.92	\$16.75	\$19.50	\$24.09	\$33.26
072"	355 Amps DC-	\$13.02	\$14.60	\$16.97	\$20.91	\$28.79
5/64"	380 Amps DC-	\$12.79	\$14.32	\$16.62	\$20.46	\$28.13
<b>UltraCore 70C</b>						
1/16"	330 Amps DC+	\$8.73	\$9.91	\$11.68	\$14.63	\$20.52
5/64"	450 Amps DC+	\$7.14	\$8.03	\$9.36	\$11.58	\$16.01
3/32"	450 Amps DC+	\$8.67	\$9.86	\$11.65	\$14.63	\$20.58
<b>Metalshield MC-706 with 90% Argon / 10% CO2 shielding gas</b>						
0.045"	360 Amps DC+	\$8.09	\$9.08	\$10.55	\$13.01	\$17.92
0.052"	420 Amps DC+	\$7.43	\$8.31	\$9.63	\$11.82	\$16.22
1/16"	450 Amps DC+	\$7.60	\$8.51	\$9.88	\$12.16	\$16.71
<b>CV MIG with SuperArc L-59 and 90% Argon / 10% CO2 shielding gas</b>						
0.035"	285 Amps DC+	\$11.17	\$12.70	\$15.00	\$18.82	\$26.46
0.045"	350 Amps DC+	\$10.45	\$11.85	\$13.95	\$17.46	\$24.48
0.052"	400 Amps DC+	\$8.54	\$9.61	\$11.21	\$13.88	\$19.23
1/16"	450 Amps DC+	\$8.63	\$9.57	\$11.12	\$13.71	\$18.90
<b>Lincolnweld L-61 (with WTX Flux)</b>						
5/32"	1000 Amps AC	\$5.61	\$7.03	\$7.66	\$8.72	\$10.83

### جدول زمان لازم برای رسوب یک پوند فلز جوش بر حسب دقیقه

Size	Operating Factor				
	60%	50%	40%	30%	20%
<b>Excalibur 7018 MR</b>					
1/8"	30.4	36.5	45.6	60.8	91.2
5/32"	23.4	28.1	35.1	46.8	70.2
3/16"	16.8	20.2	25.2	33.6	50.4
7/32"	14.9	17.9	22.4	29.8	44.7
1/4"	12.2	14.6	18.2	24.3	36.5
<b>Innershield NR-233</b>					
1/16"	11.0	13.2	16.5	22.0	33.0
.072"	9.5	11.4	14.2	18.9	28.4
5/64"	9.2	11.0	13.8	18.4	27.6
<b>UltraCore 70C</b>					
1/16"	7.1	8.5	10.6	14.1	21.2
5/64"	5.3	6.4	8.0	10.6	16.0
3/32"	7.1	8.6	10.7	14.3	21.4
<b>Metalshield MC-706 with 90% Argon / 10% CO2 shielding gas</b>					
0.045"	5.9	7.1	8.8	11.8	17.7
0.052"	5.3	6.3	7.9	10.5	15.8
1/16"	5.5	6.6	8.2	10.9	16.4
<b>CV MIG with SuperArc L-59 and 90% Argon / 10% CO2 shielding gas</b>					
0.035"	9.2	11.0	13.8	18.3	27.5
0.045"	8.4	10.1	12.6	16.8	25.3
0.052"	6.4	7.7	9.6	12.8	19.3
1/16"	6.2	7.5	9.3	12.4	18.7
<b>Lincolnweld L-61 (with WTX Flux)</b>					
5/32"	2.5	3.0	3.8	5.1	7.6

وزن فلز جوش بر حسب lb/Ft<sup>3</sup>

The table contains a grid of data with various symbols and diagrams in the header and footer. The main body consists of numerous columns of numbers and text, likely representing different welding parameters or material properties. The table is organized into several sections, with some cells containing small diagrams or icons.

جدول قالب و مواد جوشکاری احتراقی اتصال سه راه سیم براساس قطر سیم ها

CABLE SIZE (sq mm) run		MOULD PART NO. tap	WELDING MATERIAL <sup>1</sup>
16*	16*	TACW3W3	32
25	25	TACY1Y1	32
25	16*	TACY1W3	45
35	35	TACY2Y2	45
35	25	TACY2Y1	45
35	16*	TACY2W3	45
50	50	TACY3Y3	90
50	35	TACY3Y2	45
50	25	TACY3Y1	45
50	16*	TACY3W3	45
70	70	TACY4Y4	90
70	50	TACY4Y3	90
70	35	TACY4Y2	45
70	25	TACY4Y1	45
70	16*	TACY4W3	45
95	95	TACY5Y5	115
95	70	TACY5Y4	90
95	50	TACY5Y3	90
95	35	TACY5Y2	90
95	25	TACY5Y1	90
95	16*	TACY5W3	90



CABLE SIZE (sq mm) run		MOULD PART NO. tap	WELDING MATERIAL <sup>1</sup>
120	120	TACY6Y6	150
120	95	TACY6Y5	150
120	70	TACY6Y4	90
120	50	TACY6Y3	90
120	35	TACY6Y2	90
150	150	TACY7Y7	200
150	120	TACY7Y6	150
150	95	TACY7Y5	150
150	70	TACY7Y4	90
185	185	TACY8Y8	200
185	150	TACY8Y7	200
185	120	TACY8Y6	200
240	240	TACY9Y9	2 x 150**
240	185	TACY9Y8	200
240	150	TACY9Y7	200
240	120	TACY9Y6	200
8 mm Ø	8 mm Ø	TACW6W6	90
10 mm Ø	8 mm Ø	TACW8W6	90
10 mm Ø	10 mm Ø	TACW8W8	90

## جدول استاندارد انتخاب سیم جوش بر اساس نوع مواد فرآیند GMAW

Base Metal Type	Recommended Electrode		AWS Filler Metal Specification (Use Latest Edition)	Current Range	
	Material Type	Electrode Classification		Electrode Diameter (in.)	Amperes
Aluminum and aluminum alloys	1100	ER1100 or ER4043	A5.10	0.030	50-175
	3003, 3004	ER1100 or ER5136		1/16	90-250
	5052, 5454	ER5354, ER5356, or ER5183		1/8	140-350
	5083, 5086, 5456	ER5556 or ER5356		3/16	225-400
	6061, 6063	ER4043 or ER5356		1/2	350-475
Magnesium alloy	AZ10A	ERAZ6TA, ERAZ90A	A5.19	0.040	150-300*
	AZ31B, AZ61A, AZ80A	ERAZ6TA, ERAZ90A		1/16	160-520*
	ZE10A	ERAZ6TA, ERAZ90A		1/8	210-400*
	ZK21A	ERAZ61A, ERAZ90A		1/4	320-510*
	AZ63A, AZ81A, AZ91C	ERAZ90A		1/2	400-600*
	AZ90A, AM100A	ERAZ90A			
	HM33A, HM21A, HM35A	ERE233A			
	LA141A	ERE233A			
Copper and copper alloys	Desoxidized copper	ECu	A5.6	0.025	150-300
	Co-Ni alloys	ECuNi		0.045	200-400
	Manganese bronze	ECuMn		1/16	250-450
	Aluminum bronze	TCuAl		1/8	350-550
	TiW bronze	ECuTiW			

Base Metal Type	Recommended Electrode		AWS Filler Metal Specification (Use Latest Edition)	Current Range	
	Material Type	Electrode Classification		Electrode Diameter (in.)	Amperes
Nickel and nickel alloys	Monel® Alloy 400	ERNiCu-7	A5.14	0.020	
	Inconel® Alloy 600	ERNiCrFe-5		0.020	
				0.025	100-140
Titanium and titanium alloys	Commercially pure Ti-6.5Al-4V	ERTi-6.5Al-4V	A5.16	0.045	150-240
	TS-560-2.35a	ERTi-6.5Al-4V or commercially pure		1/8	100-400
				0.020	
Austenitic stainless steels	Type 201	ER308	A5.9	0.020	
	Types 301, 302, 304, & 308	ER308		0.025	
	Type 304L	ER308L		0.030	75-150
	Type 310	ER310		0.025	100-140
	Type 316	ER316		0.045	140-310
	Type 321	ER321		1/16	260-450
	Type 347	ER347		1/8	
				1/2	
Carbon steels	Hot rolled or cold drawn plain carbon steels	ER70S-3, or ER70S-1	A5.18	0.020	
		ER70S-2, ER70S-4		0.025	
		ER70S-5, ER70S-6		0.030	
				0.035	40-220
				0.045	40-280
				0.052	125-280
				1/16	160-450
		1/8	275-475		
		1/2			

	D : قطر الکتروود A : سطح مقطع گرده:		تعداد الکتروود $i = \frac{V_S}{V_E}$						
	L : طول الکتروود: C : ضریب ثابت شکل:								
	L : طول درز: A : ضخامت درز:								
	V <sub>S</sub> : حجم گرده جوشکاری: S : ضخامت ورق:		حجم گرده جوشکاری $V_S = A \cdot L$						
	V <sub>E</sub> : حجم مفید الکتروود: b : پهنای ریشه درز:								
	i زاویه a دهانه:								
مثال: در جوشکاری درز V شکل با الکتروود ۲۵ × ۲.۵ و S = ۶mm ، α = ۶۰° ، b = ۱mm . L = ۱۳۰۰ mm مطلوب است : A ، V <sub>S</sub> ، i			سطح مقطع گرده درز گوشه $A = a^2$						
A = s · (C · s + b) = ۰.۸۵ · s + b = ۶mm · (۰.۸۵ · ۶mm + ۱mm) = ۲۶.۸۸ mm <sup>۲</sup> V <sub>S</sub> = A · L = ۲۶.۸۸ mm <sup>۲</sup> · ۱۳۰۰ mm = ۳۴۹۴ mm <sup>۳</sup>			سطح مقطع گرده درز V $A = s (C \cdot s + b)$						
حجم الکتروود V <sub>E</sub>					ضریب ثابت شکل C				
ابعاد الکتروود طبق DIN ۱۹۱۳ T۱ mm به d × ۱								زاویه دهانه α	C
	۱.۵×۲۰۰	۲.۰×۲۵۰	۲.۵×۳۵۰	۳.۲×۳۵۰	۴.۰×۳۵۰	۵.۰×۴۵۰	۶.۰×۴۵۰	۶۰°	۰.۵۸
به V <sub>E</sub> mm <sup>۳</sup>	۳۰۰	۶۹۰	۱۵۷۰	۲۵۷۵	۴۲۲۰	۸۲۴۵	۱۱۸۷۵	۹۰°	۱

## حد پذیرش عیوب

جدول زیر معیارهای حد پذیرش جوش را براساس استاندارد AWS و ASME نشان می دهد.

### مقایسه حد پذیرش عیوب براساس استانداردها

DEFECT	ASME Acceptance Levels			AWS-D1.1 Acceptance Criteria		گروهی	معیارهای عیوب جوش	تعداد عیوب در متر مربع	تعداد عیوب در طول	تعداد عیوب در طول متر
	Level I	Level II	Level III	Acceptance Criteria						
Crack	none	none	none	هرگونه ترک یا شکافتگی در طول جوش یا مناطق تحت‌العمل از جوش نباید وجود داشته باشد.		---	---	---	---	---
Crack crack	---	---	---	کسری یا شکافتگی در طول جوش یا مناطق تحت‌العمل از جوش نباید وجود داشته باشد.		---	---	---	---	---
Crack surface	---	Maximum Length 15mm	Maximum Length 50mm	هرگونه ترک یا شکافتگی در طول جوش یا مناطق تحت‌العمل از جوش نباید وجود داشته باشد.		---	---	---	---	---
Porosity	none	Maximum diameter of cavity: 1.0mm	Maximum diameter of cavity: 3.0mm	هرگونه حباب یا شکافتگی در طول جوش یا مناطق تحت‌العمل از جوش نباید وجود داشته باشد.		---	---	---	---	---
Welding pool	none	Maximum of 20 pin in gross area of any 100x100mm of W	Maximum of 50 pin in gross area of any 100x100mm of W	هرگونه حباب یا شکافتگی در طول جوش یا مناطق تحت‌العمل از جوش نباید وجود داشته باشد.		---	---	---	---	---
Pin 100mm	none	Maximum Diameter 1.0mm, $\frac{1}{16}$	Maximum Diameter 3.0mm, $\frac{3}{16}$	هرگونه حباب یا شکافتگی در طول جوش یا مناطق تحت‌العمل از جوش نباید وجود داشته باشد.		---	---	---	---	---
Pin 50mm	none	Maximum Diameter 1.0mm	Maximum Diameter 3.0mm	هرگونه حباب یا شکافتگی در طول جوش یا مناطق تحت‌العمل از جوش نباید وجود داشته باشد.		---	---	---	---	---
Pin (max)	none	Maximum Diameter 1.0mm, except for those in Category of Cracks (See Section 6.2, Appendix C, Part 1)	Maximum Diameter 3.0mm, except for those in Category of Cracks (See Section 6.2, Appendix C, Part 1)	هرگونه حباب یا شکافتگی در طول جوش یا مناطق تحت‌العمل از جوش نباید وجود داشته باشد.		---	---	---	---	---
Flat oxide pipe	---	---	---	هرگونه حباب یا شکافتگی در طول جوش یا مناطق تحت‌العمل از جوش نباید وجود داشته باشد.		---	---	---	---	---
Leaf of layer (Area leaf of oxide)	---	---	---	هرگونه حباب یا شکافتگی در طول جوش یا مناطق تحت‌العمل از جوش نباید وجود داشته باشد.		---	---	---	---	---
Unsoundly weld penetration	---	---	---	هرگونه حباب یا شکافتگی در طول جوش یا مناطق تحت‌العمل از جوش نباید وجود داشته باشد.		---	---	---	---	---
Leaf of oxide	none	Maximum penetration 1.0mm	Maximum penetration 3.0mm	هرگونه حباب یا شکافتگی در طول جوش یا مناطق تحت‌العمل از جوش نباید وجود داشته باشد.		---	---	---	---	---
1 spot area discontinuity surface	---	---	---	هرگونه حباب یا شکافتگی در طول جوش یا مناطق تحت‌العمل از جوش نباید وجود داشته باشد.		---	---	---	---	---
Shielding sand	---	---	---	هرگونه حباب یا شکافتگی در طول جوش یا مناطق تحت‌العمل از جوش نباید وجود داشته باشد.		---	---	---	---	---
Fracture weld discontinuity	---	---	---	هرگونه حباب یا شکافتگی در طول جوش یا مناطق تحت‌العمل از جوش نباید وجود داشته باشد.		---	---	---	---	---
Excess residual stress (other rule)	---	---	---	هرگونه حباب یا شکافتگی در طول جوش یا مناطق تحت‌العمل از جوش نباید وجود داشته باشد.		---	---	---	---	---
Flaw penetration	---	---	---	هرگونه حباب یا شکافتگی در طول جوش یا مناطق تحت‌العمل از جوش نباید وجود داشته باشد.		---	---	---	---	---
	---	---	---	هرگونه حباب یا شکافتگی در طول جوش یا مناطق تحت‌العمل از جوش نباید وجود داشته باشد.		---	---	---	---	---
Excess residual stress	---	---	---	هرگونه حباب یا شکافتگی در طول جوش یا مناطق تحت‌العمل از جوش نباید وجود داشته باشد.		---	---	---	---	---
	---	---	---	هرگونه حباب یا شکافتگی در طول جوش یا مناطق تحت‌العمل از جوش نباید وجود داشته باشد.		---	---	---	---	---
Shielding sand	---	---	---	هرگونه حباب یا شکافتگی در طول جوش یا مناطق تحت‌العمل از جوش نباید وجود داشته باشد.		---	---	---	---	---
	---	---	---	هرگونه حباب یا شکافتگی در طول جوش یا مناطق تحت‌العمل از جوش نباید وجود داشته باشد.		---	---	---	---	---
Excess residual stress (other rule)	---	---	---	هرگونه حباب یا شکافتگی در طول جوش یا مناطق تحت‌العمل از جوش نباید وجود داشته باشد.		---	---	---	---	---
	---	---	---	هرگونه حباب یا شکافتگی در طول جوش یا مناطق تحت‌العمل از جوش نباید وجود داشته باشد.		---	---	---	---	---
Excess residual stress	---	---	---	هرگونه حباب یا شکافتگی در طول جوش یا مناطق تحت‌العمل از جوش نباید وجود داشته باشد.		---	---	---	---	---
Excess residual stress	---	---	---	هرگونه حباب یا شکافتگی در طول جوش یا مناطق تحت‌العمل از جوش نباید وجود داشته باشد.		---	---	---	---	---
Excess residual stress (other rule)	---	---	---	هرگونه حباب یا شکافتگی در طول جوش یا مناطق تحت‌العمل از جوش نباید وجود داشته باشد.		---	---	---	---	---
Excess residual stress (other rule)	---	---	---	هرگونه حباب یا شکافتگی در طول جوش یا مناطق تحت‌العمل از جوش نباید وجود داشته باشد.		---	---	---	---	---

Measurement	Unit	Minimum	Maximum	Measurement	Unit	Minimum	Maximum	Measurement	Unit	Minimum	Maximum
Steel primary	kg	0.00	0.00	Steel primary	kg	0.00	0.00	Steel primary	kg	0.00	0.00
Steel rebar	kg	0.00	0.00	Steel rebar	kg	0.00	0.00	Steel rebar	kg	0.00	0.00
Insulation (Rock wool)	m <sup>3</sup>	0.00	0.00	Insulation (Rock wool)	m <sup>3</sup>	0.00	0.00	Insulation (Rock wool)	m <sup>3</sup>	0.00	0.00
Concrete (C20/25)	m <sup>3</sup>	0.00	0.00	Concrete (C20/25)	m <sup>3</sup>	0.00	0.00	Concrete (C20/25)	m <sup>3</sup>	0.00	0.00
Steel plate	kg	0.00	0.00	Steel plate	kg	0.00	0.00	Steel plate	kg	0.00	0.00
Brick	kg	0.00	0.00	Brick	kg	0.00	0.00	Brick	kg	0.00	0.00
Log	kg	Maximum dimension of block (mm)	Maximum dimension of block (mm)	Log	kg	Maximum dimension of block (mm)	Maximum dimension of block (mm)	Log	kg	Maximum dimension of block (mm)	Maximum dimension of block (mm)
Plasterboard	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)	Plasterboard	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)	Plasterboard	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)
Plaster (Gypsum)	kg	kg	kg	Plaster (Gypsum)	kg	kg	kg	Plaster (Gypsum)	kg	kg	kg
Crushed stone	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)	Crushed stone	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)	Crushed stone	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)
Gravel	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)	Gravel	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)	Gravel	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)
Aggreg	kg	kg	kg	Aggreg	kg	kg	kg	Aggreg	kg	kg	kg
Concrete	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)	Concrete	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)	Concrete	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)
Steel	kg	kg	kg	Steel	kg	kg	kg	Steel	kg	kg	kg
Brick	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)	Brick	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)	Brick	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)
Plaster	kg	kg	kg	Plaster	kg	kg	kg	Plaster	kg	kg	kg
Concrete	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)	Concrete	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)	Concrete	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)
Steel plate	kg	kg	kg	Steel plate	kg	kg	kg	Steel plate	kg	kg	kg
Brick	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)	Brick	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)	Brick	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)
Concrete	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)	Concrete	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)	Concrete	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)
Steel	kg	kg	kg	Steel	kg	kg	kg	Steel	kg	kg	kg
Concrete	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)	Concrete	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)	Concrete	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)
Steel	kg	kg	kg	Steel	kg	kg	kg	Steel	kg	kg	kg
Concrete	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)	Concrete	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)	Concrete	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)
Steel	kg	kg	kg	Steel	kg	kg	kg	Steel	kg	kg	kg
Concrete	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)	Concrete	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)	Concrete	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)
Steel	kg	kg	kg	Steel	kg	kg	kg	Steel	kg	kg	kg
Concrete	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)	Concrete	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)	Concrete	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)
Steel	kg	kg	kg	Steel	kg	kg	kg	Steel	kg	kg	kg
Concrete	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)	Concrete	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)	Concrete	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)
Steel	kg	kg	kg	Steel	kg	kg	kg	Steel	kg	kg	kg
Concrete	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)	Concrete	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)	Concrete	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)
Steel	kg	kg	kg	Steel	kg	kg	kg	Steel	kg	kg	kg
Concrete	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)	Concrete	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)	Concrete	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)
Steel	kg	kg	kg	Steel	kg	kg	kg	Steel	kg	kg	kg
Concrete	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)	Concrete	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)	Concrete	kg	Maximum dimension (mm)	Maximum dimension (mm)

توضیحات: 1- این جدول برای مقاصد تخمینی است و برای محاسبه دقیق تر باید از مشخصات فنی مصالح استفاده شود. 2- واحدهای اندازه گیری در این جدول بر اساس سیستم متریک است. 3- برای اطلاعات بیشتر به جدول ضمیمه مراجعه کنید.



## نایبوستگی‌های رایج در جوشکاری

جدول زیر انواع نایبوستگی‌های جوش در فرایندهای مختلف جوشکاری را نشان می‌دهد.

نایبوستگی‌های رایج در جوشکاری							
Welding Process	Cracks	Incomplete Fusion	Incomplete Joint Penetration	Overlap	Porosity	Slag	Undercut
<b>Arc</b>							
EGW—Electrogas welding	●	●	●	●	●		●
GTAW—Gas tungsten arc welding	●	●	●		●		●
PAW—Plasma arc welding	●	●	●		●		●
SAW—Submerged arc welding	●	●	●	●	●	●	●
SW—Stick welding	●	●	●		●		●
CAW—Carbon arc welding	●	●	●	●	●	●	●
FCAW—Flux cored arc welding	●	●	●	●	●	●	●
GMAW—Gas metal arc welding	●	●	●	●	●	●	●
SMAW—Shielded metal arc welding	●	●	●	●	●	●	●
<b>Oxyfuel Gas</b>							
OAW—Oxyacetylene welding	●	●	●	●	●		●
OHW—Oxyhydrogen welding	●	●	●		●		
PGW—Pressure gas welding	●	●			●		

عيوب جوش	
	
<p>۸ ترک                      ۹ Delamination                      ۱۰ Seam and Lap                      ۱۱ ترک طولی                      ۱۲a ترک عرضی                      ۱۲b ترک عرضی                      ۱۲c ترک طولی                      ۱۲d ترک گلو                      ۱۲E ترک ریشه ای                      ۱۲F ترک ناحیه متأثر از حرارت (HAZ)</p>	<p>۱a تحلیل یکساخت و توله ای                      ۱b تحلیل خودتالی                      ۱c تحلیل هم راستا                      ۱d ناهمگنی سرباره داخل                      ۲ آلودگی                      ۳ نفوذ ناگس                      ۴ بریدگی کناری جوش                      ۵ نفوذ بیش از حد جوش                      ۶ سرباره                      ۷ سرباره</p>

## جدول تبدیل رایج در جوشکاری

### Symbols for joint types

- B — butt joint
- C — corner joint
- T — T-joint
- BC — butt in corner joint
- TC — T in corner joint
- BTC — butt, T in corner joint

### Symbols for base metal thickness and penetration

- P — PJP
- L — limited thickness-CJP
- U — unlimited thickness-CJP

### Symbol for weld types

- 1 — square groove
- 2 — single-V groove
- 3 — double-V groove
- 4 — single-bevel groove
- 5 — double-bevel groove
- 6 — single-U groove
- 7 — double-U groove
- 8 — single-J groove
- 9 — double-J groove
- 10 — flare-bevel groove
- 11 — flare-V groove

### Symbols for welding processes if not SMAW

- S — SAW
- G — GMAW
- F — FCAW

### Welding processes

- SMAW — shielded metal arc welding
- GMAW — gas metal arc welding
- FCAW — flux cored metal arc welding
- SAW — submerged arc welding

### Welding positions

- F — flat
- H — horizontal
- V — vertical
- OH — overhead

### Dimensions

- R — Root Opening
- $\alpha, \beta$  — Groove Angles
- f — Root Face
- r — J- or U-groove Radius
- $\delta, \delta_1, \delta_2$  — PJP Groove Weld Depth of Groove
- $\delta, \delta_1, \delta_2$  — PJP Groove Weld Slits corresponding to  $\delta, \delta_1, \delta_2$ , respectively





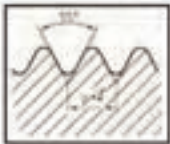

### Joint Designation

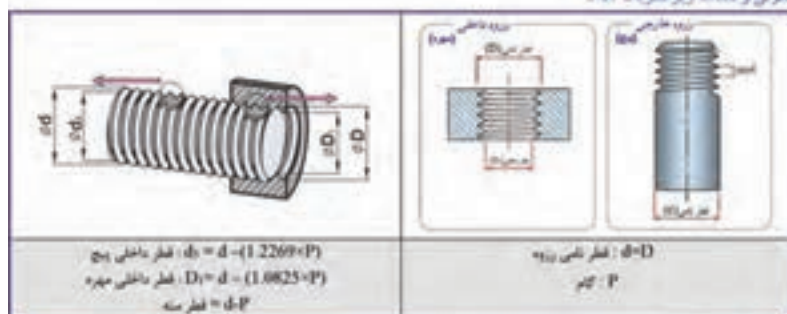
The lower case letters, e.g., A, B, C, etc., are used to differentiate between joints that would otherwise have the same joint designation.

Quantity	To Convert From	To	Multiply By
area dimensions	in <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	6.451 600 × 10 <sup>-2</sup>
current density	A/in <sup>2</sup>	A/cm <sup>2</sup>	1.550 003 × 10 <sup>-3</sup>
deposition rate	lb/h	g/h	4.535 924 × 10 <sup>-4</sup>
electrical resistivity	Ω-cm	Ω-in	1.000 000 × 10 <sup>-2</sup>
flow rate	ft <sup>3</sup> /h gallon per hour gallon per minute	L/min L/hour L/min	4.719 474 × 10 <sup>-4</sup> 6.309 020 × 10 <sup>-2</sup> 3.785 412
harden roughness	A <sub>1</sub> in <sup>1/2</sup> A <sub>2</sub> in <sup>1/2</sup>	MPa <sub>0.01</sub> <sup>1/2</sup> MPa <sub>0.02</sub> <sup>1/2</sup>	1.098 843 1.098 843
heat input	Btu	Jou	3.937 000 × 10
input energy absorption	foot pound-force	J	1.355 818
linear measurement	in ft	mm mm	2.540 000 × 10 3.048 000 × 10 <sup>2</sup>
power density	W/in <sup>2</sup>	W/cm <sup>2</sup>	(3.930 00) × 10 <sup>3</sup>
pressure (gas and liquid)	psi lb/in <sup>2</sup> kg/cm <sup>2</sup>	MPa MPa MPa	6.894 757 4.788 026 × 10 <sup>-2</sup> 1.000 000 × 10 <sup>3</sup>
pressure (vacuum)	mm Hg at 0°C mmHg (psi Hg at 0°C)	P <sub>v</sub> Pa	1.333 224 10 <sup>2</sup> 1.533 224 × 10 <sup>-1</sup>
tensile strength	psi lb/in <sup>2</sup> N/mm <sup>2</sup>	MPa MPa MPa	6.894 757 × 10 <sup>-3</sup> 4.788 026 × 10 <sup>-3</sup> 1.000 000
thermal conductivity	cal/cm-s-°C	W/m-K	4.184 000 × 10 <sup>-2</sup>
wire feed speed, wire feed speed	in/min	mm/s	4.233 333 × 10 <sup>-1</sup>

 Power source switch-off	 Mig process in spot welding	 Connector for RC and PC
 Power source switch-on	 TIG torch	 Manual MIG process
 Power source power supply	 TIG process	 Program MIG process
 General alarm	 2-Stage TIG process	 TIG procedure in direct current
 Operation with internal components from front panel	 Overtemperature alarm	 TIG process in alternating current
 Electrode holder torch	 LIFT start TIG process	 Voltage adjustment minimum
 MMA process	 Burn-Back minimum	 Voltage adjustment maximum
 Plasma torch	 Gas outflow	 F1 Function button
 Plasma cutting process	 A Current measurement	 Parameter selection button
 4-Stage TIG process	 P Program selection	 Measurement button
 MIG torch	 Set Parameter setting	 Memory button
 2-Stage MIG process	 MIG process Crater-Filter mode	 Escape button
 4-Stage MIG process	 Software update connector	 Piece thickness setting
 MIG process in pause point	 Remote control	 MIG process

 Start HF TIG process	 Inductance	 Negative polarity
 Cellulose electrode	 Welding	 Cooling liquid inlet
 Burn-Back maximum	 TIG Bi-level	 Cooling liquid outlet
 MIG process in point point	 Remote control	 Post-gas
 HF start TIG process	 Voltage measurement	 AC frequency
 Torch cap protection	 2SA current setting	 Electrode diameter in TIG AC
 Constant current process	 3SA current setting	 Voltage measurement
 Pulsed current process	 Standard electrode	 Current measurement
 Medium frequency process	 Burn-Back time	 Wire speed
 Wire speed	 Bi-level TIG process	 AC balance
 Soft-Start	 Post-gas time	 Welding in alternating current
 Arc-Force	 Ground socket	 Welding in positive continuous current

DEN 202 (1999-11)		رزوه‌های راست‌گرد یک راهه (A/N)		سر و پاژ مشخصه و علامت آن
نوع رزوه (بر اساس استاندارد ISO)	اندازه و گام (میلی‌متر)		کاربرد	
	گام (mm)	قطر (mm)		
 برای مصارف عمومی	0.3	0.9	ساخت پیچ و مهره از مسابج ظرفیت و دقیق مانند ساخت سازه	M
	1	68		
	1	1000		
	12	180	پیچ یا پدانه کششی	
	6	60	پیچ‌های تریوش و روغن خور	
 برای انتقال حرکت و قدرت	8	300	پیچ‌های حرکتی برای انتقال حرکت و قدرت	Tr
 برای انتقال حرکت	10	640	مصارف عمومی و انتقال حرکت	S
 انتقال و جابجایی نسبتاً زیاد	8	200	برای مصارف عمومی	Rd
	10	300	انتقال و جابجایی نسبتاً زیاد	
 برای مصارف غیر آبزی	$\frac{1}{8}$ in	6in	برای مصارف غیر آبزی	G
 اتصالات پیچ و مهره	$\frac{1}{4}$ in	$\frac{3}{2}$ in	اتصالات پیچ و مهره	W



قطر داخلی رزوه :  $d_1 = d - (1.2269 \times P)$   
 قطر داخلی مهره :  $D_1 = d - (1.0825 \times P)$   
 قطر سه :  $d - P$

قطر نامی رزوه :  $d = D$   
 پیم :  $P$

طبق DIN 13-1 (1999-11)		اندازه نامی رزوه معمولی (اندازه با mm)		
سلسله نامی رزوه	P	قطر داخلی مهره ( $D_1 = d - 1.0825 \times P$ )	قطر داخلی مهره ( $d_1 = d - 1.2269 \times P$ )	قطر سه ( $d - P$ )
M1	0.25	0.69	0.73	0.75
M1.2	0.25	0.89	0.93	0.95
M1.6	0.35	1.17	1.22	1.25
M2	0.4	1.51	1.57	1.6
M2.5	0.45	1.95	2.01	2.05
M3	0.5	2.39	2.46	2.5
M4	0.7	3.14	3.24	3.3
M5	0.8	4.02	4.13	4.2
M6	1	4.77	4.92	5.0
M8	1.25	6.47	6.65	6.8
M10	1.5	8.16	8.38	8.5
M12	1.75	9.85	10.11	10.2
M16	2	13.55	13.84	14
M20	2.5	16.93	17.29	17.5
M24	3	20.32	20.75	21
M30	3.5	25.71	26.21	26.5
M36	4	31.09	31.67	32
M42	4.5	36.48	37.13	37.5
M48	5	41.87	42.59	43
M56	5.5	49.25	50.05	50.5
M64	6	56.64	57.51	58

طبق DIN 13-2...10 (1999-11)				اندازه‌های نامی رزوه ریز (اندازه با mm)				
سلسله نامی رزوه	P	قطر داخلی مهره	قطر داخلی مهره	سلسله نامی رزوه	P	قطر داخلی مهره	قطر داخلی مهره	
M2×0.25	1.69	1.73	M10×0.25	9.69	9.73	M24×2	21.55	21.84
M3×0.25	2.69	2.73	M10×0.5	9.39	9.46	M30×1.5	28.16	28.38
M4×0.2	3.76	3.78	M10×1	8.77	8.92	M30×2	27.55	27.84
M4×0.35	3.57	3.62	M12×0.35	11.57	11.62	M36×1.5	34.16	34.38
M5×0.25	4.69	4.73	M12×0.5	11.39	11.46	M36×2	33.55	33.84
M5×0.5	4.39	4.46	M12×1	10.77	10.92	M42×1.5	40.16	40.38
M6×0.25	5.69	5.73	M16×0.5	15.39	15.46	M42×2	39.55	39.84
M6×0.5	5.39	5.46	M16×1	14.77	14.92	M48×1.5	46.16	46.38
M6×0.75	5.08	5.19	M16×1.5	14.16	14.38	M48×2	45.55	45.84
M8×0.25	7.69	7.73	M20×1	18.77	18.92	M56×1.5	54.16	54.38
M8×0.5	7.39	7.46	M20×1.5	18.16	18.38	M56×2	53.55	53.84
M8×1	6.77	8.92	M24×1.5	22.16	22.38	M64×2	61.55	61.84

رژیم‌های نوزادان (T2)

رژیم‌های استاندارد نوزادان ISO متریک				رژیم‌های استاندارد نوزادان US متریک			
D <sub>2</sub> =d <sub>2</sub> (P)+2d <sub>2</sub> (قطر داخلی روزه خارجی)				D <sub>2</sub> =d <sub>2</sub> (P) (قطر داخلی روزه داخلی)			
قطر سرریز (د)	قطر داخلی (د)	قطر خارجی (د)	قطر سرریز (د)	قطر داخلی (د)	قطر خارجی (د)	قطر سرریز (د)	قطر داخلی (د)
0.5	T <sub>10</sub> =2	7.5	8	T <sub>40</sub> =7	32	33	0.5
	T <sub>12</sub> =3	8.5	9	T <sub>44</sub> =7	36	37	
	T <sub>16</sub> =4	11.5	12	T <sub>48</sub> =8	39	40	
	T <sub>20</sub> =4	15.5	16	T <sub>52</sub> =8	43	44	
	T <sub>24</sub> =5	18.5	19	T <sub>60</sub> =9	50	51	
	T <sub>28</sub> =5	22.5	23	T <sub>70</sub> =10	59	60	
0.5	T <sub>32</sub> =6	25	26	T <sub>80</sub> =10	69	70	1
	T <sub>36</sub> =6	32.5	33	T <sub>90</sub> =12	77	78	
	T <sub>36</sub> =6	29	30	T <sub>100</sub> =12	87	88	
	T <sub>36</sub> =10	25	26	T <sub>140</sub> =14	124	126	

رژیم‌های ارزان متریک (S)

DIN 512 (1985-04)			رژیم‌های ارزان متریک		
D <sub>2</sub> =d <sub>2</sub> (P)+1.75d <sub>2</sub> (قطر داخلی روزه خارجی)			D <sub>2</sub> =d <sub>2</sub> (P) (قطر داخلی روزه داخلی)		
T <sub>2</sub> =0.1A (قطر سرریز)			T <sub>2</sub> =0.1A (قطر سرریز)		
قطر سرریز (د)	قطر داخلی (د)	قطر خارجی (د)	قطر سرریز (د)	قطر داخلی (د)	قطر خارجی (د)
S <sub>12</sub> =3	6.79	7.5	S <sub>44</sub> =7	31.85	33.5
S <sub>16</sub> =4	9.06	10.0	S <sub>48</sub> =8	34.12	36
S <sub>20</sub> =4	13.06	14.0	S <sub>52</sub> =8	38.11	40
S <sub>24</sub> =5	15.32	16.5	S <sub>60</sub> =9	44.38	46.5
S <sub>25</sub> =5	19.32	20.5	S <sub>70</sub> =10	52.64	55
S <sub>32</sub> =6	21.58	23.0	S <sub>80</sub> =10	62.64	65
S <sub>36</sub> =6	25.59	27.0	S <sub>90</sub> =12	69.17	72
S <sub>40</sub> =7	27.85	29.5	S <sub>100</sub> =12	79.17	82

رزوه های لوله استوانه ای (G)

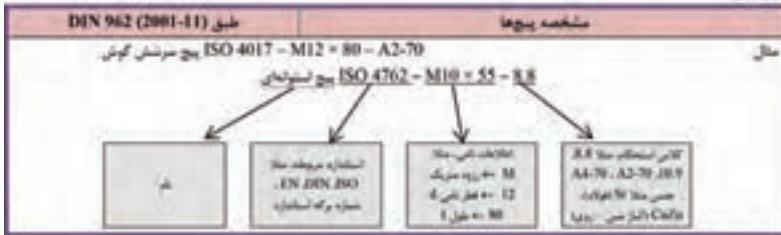
طبق DIN ISO 228-1		رزوه های لوله			
مشخصه رزوه	قطر خارجی (D)	قطر داخلی (D <sub>i</sub> )	تپ (P)	مکان استاندارد بر خط (D <sub>h</sub> )	طول استاندارد خط (L)
G $\frac{1}{8}$	7.72	6.56	0.91	28	6.5
G $\frac{1}{4}$	9.73	8.57	0.91	28	6.5
G $\frac{3}{8}$	13.16	11.45	1.34	19	9.7
G $\frac{1}{2}$	16.66	14.95	1.34	19	10.1
G $\frac{3}{4}$	20.96	18.36	1.81	14	13.2
G $1$	26.44	24.12	1.81	14	14.5
G1	33.25	30.29	2.31	11	16.8
G1 $\frac{1}{4}$	41.91	38.95	2.31	11	19.1
G1 $\frac{1}{2}$	47.80	44.85	2.31	11	19.1
G2	59.61	56.66	2.31	11	23.4
G2 $\frac{1}{2}$	75.18	72.23	2.31	11	26.7
G3	87.88	84.93	2.31	11	29.8
G4	113.03	110.07	2.31	11	35.8
G5	138.43	135.37	2.31	11	40.1
G6	163.83	160.87	2.31	11	40.1

رزوه های ویت ورت (H)

رزوه های ویت ورت			(قطر استاندارد)		
D <sub>h</sub> قطر خارجی D <sub>i</sub> قطر داخلی Z (مکان استاندارد بر خط)			D <sub>h</sub> قطر داخلی D <sub>i</sub> قطر خارجی Z (قطر استاندارد)		
مشخصه رزوه	قطر داخلی (D <sub>i</sub> )	قطر خارجی (D <sub>h</sub> )	مشخصه رزوه	قطر داخلی (D <sub>i</sub> )	قطر خارجی (D <sub>h</sub> )
1"	25.40	21.34	8	76.20	66.91
1 $\frac{1}{2}$ "	41.91	38.95	9	76.20	66.91
2"	50.80	43.57	12	50.80	43.57
2 $\frac{1}{2}$ "	57.15	49.02	11	57.15	49.02
3"	63.50	55.37	10	63.50	55.37
3 $\frac{1}{2}$ "	76.20	66.91	9	76.20	66.91
4"	88.90	78.89	8	88.90	78.89
5"	127.00	114.30	7	127.00	114.30
6"	152.40	139.70	6	152.40	139.70
8"	203.20	188.90	5	203.20	188.90
10"	254.00	238.10	4	254.00	238.10
12"	304.80	287.30	3	304.80	287.30
14"	355.60	336.50	2	355.60	336.50
16"	406.40	385.70	1	406.40	385.70



بررسی نامگذاری پیچ‌ها



پیچ‌های سرشش‌گوش

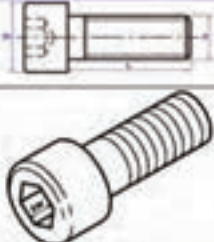
- ننده معمولی (ندنده خشان) این نوع پیچ با قطر ۱.۳ تا ۳۳ میلی‌متر تولید می‌شود (طبق استاندارد DIN EN ISO 4017)
- ننده ریز (ندنده ظریف) این نوع پیچ با قطر ۳ تا ۳۳ میلی‌متر تولید می‌شود (طبق استاندارد DIN EN ISO 8676)
- این نوع پیچ بهترین پیچی است که در صنایع ماشین سازی، خودروسازی و تولید دیگر دستگاه‌های صنعتی به کار می‌رود.
- این نوع پیچ دارای استحکام خمشی بالا می‌باشد.
- نوع ننده ریز (ندنده ظریف) آن به دلیل صق کم رزوه و گام کوچک، قابلیت بارگذاری بالاتری دارد.
- حداقل استحکام کششی  $560 \text{ N/mm}^2$
- حداقل استحکام کششی  $1090 \text{ N/mm}^2$

طبق DIN EN ISO 4017 (2001-03)		پیچ سوراخ گوش با رزوه معمولی تا سوراخ													
قطر نامی پیچ	d	3.5	4.4	5.5	6.6	8.0	9.5	11.0	13.0	16.0	19.0	22.0	27.0	33.0	42.0
اندازه آچارچرخ	SW	5.5	7	8	10	13	16	18	24	30	36	46	55	65	
اندازه راس نا راس	e	6	7.7	8.8	11.1	14.4	17.8	20	26.2	33	39.6	50.9	60.8	71.3	
حداقل مقدار L	L	6	8	10	12	16	20	25	30	40	50	60	70	80	
حداکثر مقدار L	L	30	40	50	60	80	100	120	200	200	200	200	200	200	

طبق DIN EN ISO 8676 (2001-03)		پیچ‌های سرشش‌گوش با رزوه ظریف تا سوراخ													
قطر نامی پیچ	d	3.5	4.4	5.5	6.6	8.0	9.5	11.0	13.0	16.0	19.0	22.0	27.0	33.0	42.0
اندازه آچارچرخ	SW	13	16	18	24	30	36	46	55	65	75	85			
اندازه راس نا راس	e	14.4	17.8	20	26.2	33	39.6	50.9	60.8	71.3	82.6	93.6			
حداقل مقدار L	L	16	20	23	33	40	40	40	40	90	100	120			
حداکثر مقدار L	L	80	100	120	160	200	200	200	200	420	480	500			

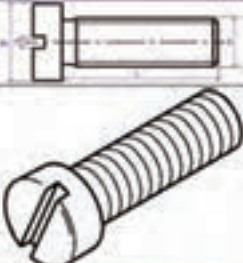
پیچ‌های سر استوانه‌ای آکسی با ریزه معمولی



- این نوع پیچ با قطر ۱.۶ تا ۴۴ میلیمتر تولید می‌شود (طبق استاندارد DIN EN ISO 4762)
- این نوع پیچ در صنایع ماشین سازی و خودرو سازی استفاده بیشتری دارد.
- چاکری کم با قابلیت هزینه شدن گنگی پیچ مزیت این نوع پیچ است.
- محداف استحکام کششی ۸۸۰ N/mm<sup>2</sup>
- محداف استحکام کششی ۱۲۹۰ N/mm<sup>2</sup>

طبق DIN EN ISO 4762 (2004-06)		پیچ‌های سر استوانه‌ای آکسی با ریزه معمولی													
قطر نامی پیچ	d	۳.۵	۴	۵	۶	۸	۱۰	۱۲	۱۶	۲۰	۲۵	۳۰	۳۶	۴۵	۵۵
اندازه آچار پیچ	SW	2.5	3	4	5	6	8	10	14	17	19	22	27	32	32
اندازه چاقو پیچ	φ	3	4	5	6	8	10	18	24	30	36	45	54	63	63
محداف مدار L	L	5	6	8	10	12	16	20	25	30	40	45	45	60	60
محداف مدار L	L	30	40	50	60	80	100	120	160	200	200	200	200	300	300

پیچ‌های سر استوانه‌ای با شیار تخت



- این نوع پیچ با قطر ۱.۶ تا ۱۰ میلیمتر تولید می‌شود (طبق استاندارد DIN EN ISO 1207)
- این نوع پیچ در صنایع ماشین سازی و خودرو سازی استفاده بیشتری دارد.
- چاکری کم با قابلیت هزینه شدن گنگی پیچ مزیت این نوع پیچ است.
- محداف استحکام کششی ۴۸۰ N/mm<sup>2</sup>
- محداف استحکام کششی ۵۸۰ N/mm<sup>2</sup>

طبق DIN EN ISO 1207 (1994-10)		پیچ‌های سر استوانه‌ای با شیار تخت									
قطر نامی پیچ	d	۱.۶	۲	۲.۵	۳	۴	۵	۶	۸	۱۰	۱۰
محداف شیار	n	0.4	0.5	0.6	0.8	1.2	1.2	1.6	2	2.5	2.5
اندازه چاقو پیچ	φ	3	3.8	4.5	5.5	7	8.5	10	13	16	16
محداف مدار L	L	2	3	3	4	5	6	8	10	12	12
محداف مدار L	L	16	20	25	30	40	50	60	80	80	80

پیچ‌های سر مخروطی با شیار تخت



- این نوع پیچ با قطر ۱.۶ تا ۱۰ میلیمتر تولید می‌شود (طبق استاندارد DIN EN ISO 2009)